Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 18 — 1966 — Nr. 3

SUMAR

PLANTE NOI ȘI RARE PENTRU FLORA ROMÂNIEI DIN REGIUNEA PORȚILE-DE-FIER (R. TR.-SEVERIN, REG. OLTENIA)

DE

N. ROMAN

581(05)

Autorul a găsit în această regiune patru specii noi pentru flora țării: *Minuartia hamata* (Hausskn.) Mattf.; *M. capillacea* (All.) Graebner; *Scorzonera lanata* (L.) Hoffm. și *Gladiolus illyricus* Koch.

Odată cu aceste plante au mai fost găsite de asemenea și altele, considerate ca rare, cum sînt: *Ephedra distachya* L.; *Spergula pentandra* L.; *Althaea hirsuta* L.; *Herniaria hirsuta* L.; *Aegilops triaristatum* Willd.; *Trifolium subterraneum* L.; *Hyacinthus leucophaeus* Stev.; *Valerianella coronata* (L.) DC. și *V. membranacea* Lois.

Cercetarea florei și a vegetației efectuată în anii 1964—1965 pe teritoriul viitorului lac de acumulare al Sistemului hidroenergetic Porțile-de-Fier a scos la iveală existența unor specii necunoscute în țara noastră. Totodată au mai fost găsite cîteva specii rare în flora țării, care completează cunoștințele actuale despre repartiția lor pe teritoriul românesc.

1. **Minuartia hamata** (Hausskn.) Mattf. Bot. Jahrb., 57, Beibl., 126 : 29 (1921); *Queria hispanica* L., Sp. pl. (1753), 90, supplem.; Fenzl in Ldb., Fl. Ross., 1 (1842—1853), 341; Boiss., Fl. Or., 1 (1867), 688; Velen., Fl. Bulg. (1891), 95, supplem. 55; Stojanov et Stefanov, Fl. n. Bîlg. (1948), 422; Halacsy, Consp. Fl. Graec., 1 (1900), 246; *Scleranthus hamatus* Hausskn. in Mitt. d. Ver. Thuring, 9 (1890), 17; Iconogr. Willk. et Descr. Pl. Hisp., 1, t. 66; Stojanov et Stefanov, Fl. n. Bîlg. (1948), 429; Exssic. Orph., Fl. Gr., nr. 378; Heldr., Herb. norm., nr. 376 et 1 314.

Specia este mult răspîndită începînd din Spania, Franța de sud, Peninsula Balcanică, Crimeea, Transcaucazia, Asia Mică, precum și în toată Africa de nord. Din răspîndirea ei generală reiese că *Minuartia hamata* este o specie mediteraneană și est-submediteraneană (12). În țara noastră crește din abundență pe coastele însorite și nisipoase ale Dunării,

cuprinse între Schela-Cladovei şi valea Oglănic. Dintre speciile cu care creşte împreună, cele mai frecvente sînt : *Silene longiflora* Ehrh. ; *Parnichia cephalotes* (M.B.) Bess. ; *Tunica saxifraga* (L.) Scop. ; *T. illyrica* (Ard.) Fisch. et Mey. ssp. *haynaldiana* (Jka.) ; *Minuartia glomerata* (M.B.) Deg. ; *Fumana procumbens* (Dun.) Gr. et Godr. ; *Onobrychis alba* (W. et K.) Desf. ; *Trifolium subterraneum* L. ; *Convolvulus cantabricus* L. ; *Valerianella coronata* (L.) DC. ; *V. membranacea* Lois. ; *Achillea coarctata* Poir. ; *Anthericum liliago* L. ; *Allium moschatum* L. ; *Hyacinthus leucophaeus* Stev. ; *Aegilops triaristatum* Willd. etc.

La început, această specie a aparţinut genului *Queria* ; ea a fost dedicată de Loefling (Iter. Hisp. (1752), 48) lui Jose Quer'a, profesor de botanică la Madrid. Un an mai tîrziu, Linné îi schimbă numele în *Querezia* (Sp. pl., 1 (1753), 89), pentru ca în acelaşi an (supplem., p. 90) să o readucă iar la cel de *Queria*. Datorită unor asemănări cu *Alsine* (*Minuartia*) Fenzl (Verbr. Alsin. Tabl. (1833), 46) îi schimbă numele în *Alsine hispanica*, iar în 1921 Mattfeld (Engl., Bot. Jahrb., 57, Beibl., 126, 29), reconsiderînd genul *Alsine*, o atribuie genului *Minuartia* L. sub numele de *Minuartia hamata*, păstrat mai departe şi de G. Halliday (Fl. Europ., 1 (1960), 127).

Toate aceste schimbări ne apar ca nejustificate, deoarece, aşa după cum arată şi G. G. Gorşkova (Fl. U.R.S.S., 6 (1936), 481), *Queria hispanica* are caractere bine distincte pentru a fi menţinut ca gen aparte şi anume :

a) Ovarul cu o singură sămînţă, caracter nemaiîntîlnit la nici o specie a genului *Minuartia* L.

b) Capsula cu pereţii foarte subţiri, indehiscentă, sau numai rareori se deschide pînă la jumătate.

c) Floarea evident comprimată şi înconjurată de bractee rigide, la vîrf runcinate. Florile sînt adunate în dihazii scurte, capituliforme, la maturitate detaşîndu-se de restul plantei.

2. **Minuartia capillacea** (All.) Graebner, in Asch. u. Graebn., Syn. Mitteleurop. Fl., 5 (1) : (1918), 767 ; Hayek, Pr. Fl. Pen. Balc., 1 (1927), 129 ; Fl. Europ., 1 (1964), 131 ; *Alsine liniflora* (L.) Haegetschw. Fl. Schw., 421 ; *A. bauhinorum* Gay in Gr. et Godr., Fl. Fr., 1 (1848), 253.

Plantă perenă, lax cespitoasă, creşte pe coastele însorite ale munţilor din Europa de sud şi centrală. Specia este indicată din Franţa pînă în R.S.F. Iugoslavia (1), (7), (8), prezentînd o arie geografică fragmentată în mici insule, uneori mult distanţate. La Porţile-de-Fier se găseşte pe Cracul Crucii, atît pe sol-schelet, cît şi în crăpăturile stîncilor. Suprafaţa pe care este răspîndită depăşeşte 5 ha şi reprezintă de fapt o dumbravă de *Q. dalechampii* Ten. cu puţin *Q. pubescens* Willd. Aici, ea formează de multe ori pîlcuri compacte şi întinse atît în dumbravă, cît şi în poienile mai mari. Celelalte specii care o însoţesc în alcătuirea pîlcurilor sînt grupate în raport cu gradul de umbrire, după cum urmează : în dumbravă, *Minuartia capillacea* este însoţită de *Campanula persicifolia* L. var. *dasycarpa* (Kit.) ; *Luzula albida* (Hoffm.) DC. ; *Poa nemoralis* L. ; *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. ; *Festuca heterophylla* Lam., iar în poieni, *Rumex acetosella* L. f. *multifidus* (L.) ; *Silene armeria* L. ; *Scleranthus perennis* L. ;

Trifolium diffusum Ehrh. ; *Convolvulus cantabricus* L. ; *Jasione dentata* (DC.) Hal. ; *Campanula lingulata* W. et K. ; *Achillea coarctata* Poir. ; *Vulpia ciliata* Link. etc.

Staţiunea din ţara noastră a acestei specii constituie cea mai estică insulă a ariei ei geografice. Verificarea unui bogat material din ierbarul Institutului botanic din Bucureşti şi cel al Institutului botanic din Cluj şi compararea lui cu materialul recoltat de noi în 1964 şi 1965 ne-au dus la următoarele constatări :

a) La plantele din ţara noastră se observă o mare constanţă în habitusul general. Nu se constată deosebiri între ele de la un an la altul şi nici între cele care se dezvoltă sub copaci, în poieni sau pe stîncile bine însorite.

b) Toate plantele au un port cespitos, cu tulpini numeroase, frunzele înguste (0,3—0,5 mm) şi lungi (0,8—1,8 cm), întotdeauna acute. Flori lungi de 7—8 mm, cu sepale trei-nerve, late de 1 mm şi lungi de 5—7 mm. Capsula nu iese din caliciu mai mult de 1—2 mm. Inflorescenţa relativ laxă, alcătuită din 7—25 de flori. Plantele recoltate de Janka[1] au un port mai puţin cespitos, frunzele sînt mai scurte (0,8—1 cm) şi mai groase (1—1,5 mm), evident obtuze ; flori puţine (3—7), însă mai mari (1—1,2 cm), iar capsula, iese 1/2 din caliciu. De asemenea, plantele recoltate de Bouchari[2] din Sabaudia (Italia) au capsula şi caliciul mai mari (1,5 cm), flori mai puţine (3—5), dar mai mari (1,5—1,8 cm), iar frunzele sînt groase şi rigide.

3. **Scorzonera lanata** (L.) Hoffm. Comment. Soc. Phys. Med. Mosq., 1 (1806), 9 ; M.B., Fl. taur. cauc., 2 (1808), 237 et 3 (1819), 524 ; Ldb., Fl. Ross., 2 (1846), 797 ; Boiss., Fl. or., 3 (1895), 776 ; Halacsy, Consp. Fl. Graec., 2 (1902), 198 ; Hayek, Pr. Fl. Pen. Balc., 2 (1928), 31, 825 ; *Leontodon lanatus* L., Amoenit acad., 4 (1759), 287 ; *Tragopogon lanatus* (L.) Willd., Sp. Pl., 3 (1803), 1495 ; Exicc. : Orph., Fl. Graec., nr. 260 ; Heldr., Herb. norm., 278.

Planta este răspîndită în Peninsula Balcanică, Crimeea, Caucaz şi Asia Mică, ajungînd pînă în Irak. În ţara noastră creşte în poienile însorite de pe coasta Dunării, între Dudaşul-Schelii şi valea Oglănic, pe sol nisipos, cu profil scurt. *Scorzonera lanata* creşte împreună cu următoarele specii : *Silene supina* M.B. ; *S. longiflora* Ehrh. ; *Herniaria hirsuta* L. ; *Tunica illyrica* (Ard.) Fisch. et Mey. ssp. *haynaldiana* (Jka.) ; *Calamintha alpina* (L.) Lam. ssp. *hungarica* (Simk.) Hay. ; *Achillea coarctata* Poir. ; *Xeranthemum annuum* L. ; *Hyacinthus leucophaeus* Stev. ; *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. ; *Andropogon ischaemum* L. etc.

Prezenţa acestei specii est-mediteraneene şi est-submediteraneene (12) la Porţile-de-Fier reprezintă punctul nord-vestic cel mai înaintat al ariei ei geografice. Este foarte probabil ca pătrunderea ei pînă la noi să fi fost uşurată de rocile termofile din Balcanii de nord-vest, precum şi de climatul blînd al defileului Dunării.

---

[1] Ierb. Inst. Bot. Cluj, coala nr. 13 191—Janka Iter *Turcicum secundum* a 1872 (fără localitate).

[2] Ierb. Inst. Bot. Cluj, fără număr de inventar, cu data 19.IX.

În condiţiile ţării noastre, *Scorzonera lanata* are o creştere viguroasă, atingînd în mod obişnuit dimensiuni duble faţă de plantele din restul arealului. De asemenea, plantele din această staţiune au tulpinile ramificate, cu cîte 2—4 capitule, apropiindu-se astfel mai mult de tipul obişnuit din Peninsula Balcanică (8), (9) şi mai puţin cu cele din Crimeea, Caucaz şi Asia Mică, cu un capitul.

4. **Gladiolus illyricus** Koch. Syn. (1857), 699; Halacsy, Consp. Fl. Graec., 3 (1904), 185; Hayek, Prodr. Fl. pen. Balc., 3 (1932—1935), 127; Hegi, Ill. Fl. v. Mitt., 2 (1908—1909), 305.

Specie răspîndită în nordul Mediteranei, începînd din Spania, sudul Franţei, Italia, Peninsula Balcanică şi Turcia de sud. Cea mai mare răspîndire o are în Spania şi jumătatea sudică a R.S.F. Iugoslavia (12). Noi am găsit-o pe valea Oglănic, situată între Schela-Cladovei şi Gura-Văii. Planta creşte pe pante puternic înclinate, erodate şi bine însorite, cu substratul nisipos. Este însoţită de următoarele specii: *Tunica illyrica* (Ard.) Fisch. et Mey. ssp. *haynaldiana* (Jka.); *Dictamnus albus* L.; *Onobrychis alba* (W. et K.) Desf.; *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.; *Convolvulus cantabricus* L.; *Lactuca perennis* L.; *Jurinea mollis* (Torn.) Rchb.; *Achillea coarctata* Poir.; *Anthericum liliago* L.; *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.; *Melica ciliata* L.; *Cleistogenes serotina* (L.) Keng. etc.

În condiţiile de la noi, *Gladiolus illyricus* creşte foarte bine, atingînd dimensiuni de 1 m înălţime şi avînd în inflorescenţă pînă la 20 de flori.

În afară de aceste patru specii, merită să mai fie menţionate şi unele considerate ca rare în flora ţării, pe care le-am găsit în împrejurimile Porţilor-de-Fier şi care prin prezenţa lor completează aspectul deosebit al florei şi vegetaţiei de aici, precum şi răspîndirea lor pe teritoriul ţării noastre.

Ephedra distachya L., plantă comună în Delta Dunării şi pe litoralul Mării Negre, mai este cunoscută din Transilvania (6). Creşte şi pe coasta Dunării, între Dudaşul-Schelii şi valea Oglănic, pe povîrniş silicios. Ea formează aici două pîlcuri de circa 300 m² fiecare: unul format din indivizi ♂ şi altul din indivizi ♀. Fiind situate la o distanţă de circa 350 m unul de altul, se pare că polenizarea nu are loc şi plantele nu fructifică.

Spergula pentandra L. este cunoscută numai de lîngă Carei (reg. Maramureş) şi de lîngă Canciu (r. Dej, reg. Cluj). Este mult răspîndită în pîrloagele dintre Brezniţa Ocol şi Schinteeşti (r. Tr.-Severin).

Althaea hirsuta L. f. **prostrata** Zimmerm., specie destul de răspîndită în regiunile Cluj, Hunedoara şi Braşov, mai puţin în regiunile Dobrogea şi Iaşi (6); este foarte frecventă pe stîncile dintre Vîrciorova şi valea Slătinicului.

Necitate din regiune sînt speciile: *Herniaria hirsuta* L.; *Aegilops triaristatum* Willd.; *Trifolium subterraneum* L.; *Hyacinthus leucophaeus* Stev.; *Valerianella coronata* (L.) DC. şi *V. membranacea* Lois., care au

fost menţionate mai înainte în text ca însoţitoare ale unora dintre plantele noi pentru flora României. Răspîndirea speciilor amintite este reprezentată în figura 1.

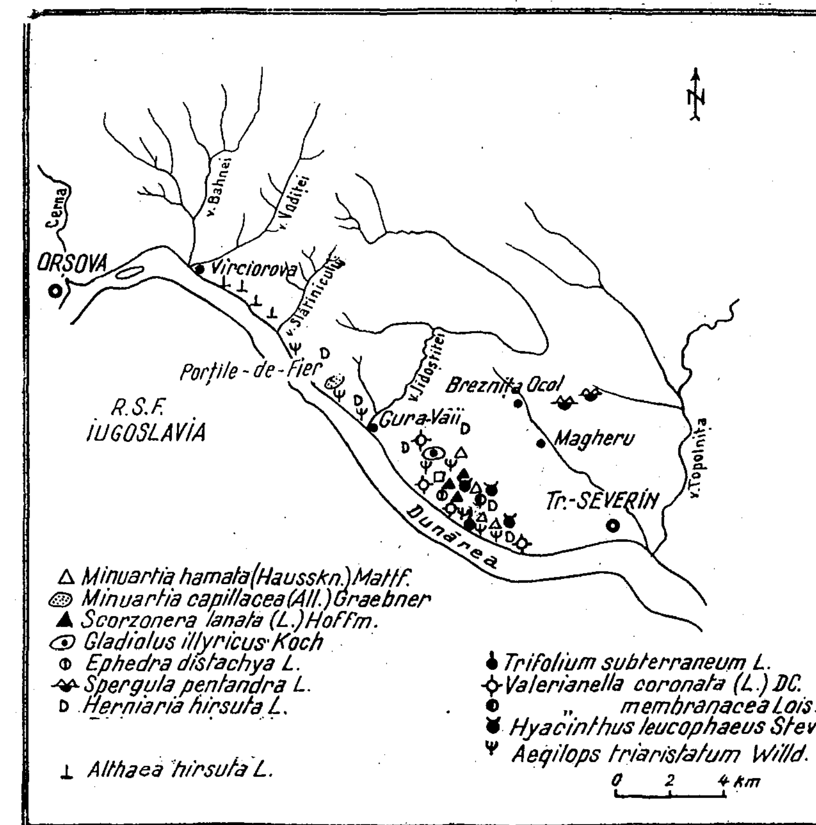


Fig. 1. — Schiţa sectorului Porţile-de-Fier.

CONCLUZII

1. Flora defileului Dunării nu este încă binecunoscută, iar cercetările iniţiate cu prilejul construirii Sistemului hidroenergetic Porţile-de-Fier oferă perspectiva unui studiu amănunţit, care va putea să mai scoată la iveală şi alte plante necunoscute în ţara noastră.

2. În legătură cu aspectul general al plantelor noi, se constată:

a) Speciile care se găsesc în continuarea ariei lor geografice (*Minuartia hamata*) nu se deosebesc de cele din restul acesteia sau aparţin tipului obişnuit cel mai apropiat, cum este cazul cu *Scorzonera lanata*, care se aseamănă mai mult cu tipul din Peninsula Balcanică decît cu cel din restul ariei.

b) Cele care se găsesc în afara ariei geografice (*Gladiolus illyricus*) sau a căror arie este fragmentată (*Minuartia capillacea*) prezintă deosebiri mai mari în habitusul general, ca rezultat al izolării şi al condiţiilor locale deosebite în care se dezvoltă.

Pentru aceste motive, în viitor rămîne de stabilit dacă aceste plante aparţin unor subunităţi ale speciilor amintite, sau este vorba de o descriere incompletă a lor.

Materialul se află în ierbarul Institutului de biologie „Traian Săvulescu" şi în ierbarul Secţiei de geobotanică a Comitetului geologic.

BIBLIOGRAFIE

1. Ascherson P. u. Graebner P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1918, **5**.
2. Boissier E., *Flora orientalis*, Geneva, 1867—1895, **1—3**.
3. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947.
4. Fiori A., *Nuova Flora analitica d'Italia*, Firenze, 1921—1929, **1—2**.
5. * * * *Флора СССР*, Москва, 1936.
6. * * * *Flora R.P.R.*, Bucureşti, 1952—1964, **1—10**.
7. Hegy G., *Illustrierte Fl. v. Mitteleuropa*, München, 1908, **2**.
8. Hayek A., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Berlin, 1927—1931, **1—2**.
9. Halacsy E., *Conspectus Florae Graecae*, Lipsiae, 1842—1846, **1—2**.
10. Koch G., *Synopsis Florae germanicae et helveticae*, 1857.
11. Ledebour F. K., *Flora Rossica*, Stuttgart, 1842—1846, **1—2**.
12. Meusel H., Jager E. u. Weinert E., *Vergleichende chorologie der Zentral europäischen Flora*, Jena, 1965, **1—2**.
13. Marschal a Bieberstein Fr., *Flora taurico caucasica*, Harcov, 1808—1819, **2—3**.
14. Стоянов Н. и Стефанов Б., *Флора на България*, София, 1948.
15. Velenovschi I., *Flora Bulgarica*, Praga, 1891.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de geobotanică şi ecologie.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1965.

VIOLA IGNOBILIS RUPR. ÎN FLORA ROMÂNIEI?

DE

A. I. POPESCU

581(05)

În lucrare se arată că materialul de *Viola* din iebarul Academiei Republicii Socialiste România, determinat ca *Viola ignobilis* Rupr., aparţine speciei *Viola suavis* M. B. Sînt date de asemenea caracterele de diferenţiere dintre cele două specii de *Viola*.

Colectivul pentru editarea lucrării *Flora Europaea* a solicitat, pentru prelucrarea monografică a genului *Viola*, material de *Viola ignobilis* Rupr. de la noi din ţară, dat fiind faptul că, în literatura de specialitate (2), această plantă este citată din Dobrogea din următoarele localităţi: Piatra Imbulzită (r. Măcin), Beştepe (r. Tulcea), Gura-Dobrogii şi Murfatlar (r. Medgidia).

Materialul nu a putut fi expediat, deoarece această specie lipseşte din ierbarele de la noi din ţară.

În ierbarul de la Cluj se găseşte o singură coală cu *Viola ignobilis* Rupr., recoltată şi determinată de însuşi autorul acestei specii din localitatea Gud-Gora din Munţii Caucaz (1), (3).

Comparînd acest material din locul clasic cu ceea ce a fost determinat drept *Viola ignobilis* Rupr. in ierbarul Institutului de biologie „Traian Săvulescu" de către G. P. Grinţescu, am constatat că acesta din urmă aparţine speciei *Viola suavis* M.B. var. *suavis* M.B. [1].

Materialul de *Viola*, recoltat de noi din aceleaşi localităţi din ţară de unde a fost citată *Viola ignobilis* Rupr., aparţine de asemenea speciei *Viola suavis* M.B. var. *suavis* M.B.

Specia *Viola ignobilis* Rupr. deşi prezintă caractere mult mai apropiate de *Viola odorata* L., cu toate acestea ea a fost confundată cu *Viola suavis* M.B.

[1] Mulţumim şi pe această cale prof. C. C. Georgescu şi C. Zahariadi pentru sprijinul acordat în efectuarea acestei lucrări.
Mulţumim de asemenea colectivului ierbarului de la Cluj pentru materialul pus la dispoziţie.



Fig. 2. — *Viola suavis* M.B. *a*, Habitus; *b*, stipelă (original).

Fig. 1. — *Viola ignobilis* Rupr. *a*, Habitus; *b*, stipelă (original).

În cele ce urmează redăm pe scurt caracterele diferențiale dintre speciile : *Viola ignobilis* Rupr. (din Caucaz) și *Viola suavis* M.B. (din Dobrogea).

Viola ignobilis Rupr.
Caucaz
(fig. 1, *a* și *b*)

— Frunze puține (4—6), rotunde pînă la reniforme, cu dimensiunile cuprinse între 10—14 mm lungime și 12—18 mm lățime.
— Limbul frunzei mai lat decît lung.
— Stipele ovat ascuțite, scurt fimbriate (fig. 1, *b*).
— Flori puține (una rar două) neodorante.
— Peduncul floral mai lung decît frunzele.
— Plante mici, alpine (în Caucaz).

Viola suavis M.B.
Dobrogea
(fig. 2, *a* și *b*)

— Frunze numeroase, ovate, lungi de 27—60 mm și late de 15—40 mm.
— Limbul frunzei mai lung decît lat.
— Stipele îngust lanceolate, lung fimbriate (fig. 2, *b*).
— Flori numeroase (2) 5 (10) odorante.
— Peduncul floral mai scurt decît frunzele,
— Plante mai mari răspîndite din regiunea de cîmpie pînă în cea montană (în România).

Bazați pe analiza comparativă, verificarea materialului de ierbar și pe valoarea caracterelor taxonomice ale celor două specii, putem conchide că *Viola ignobilis* Rupr. lipsește din flora României.

BIBLIOGRAFIE

1. Becker W., *Violae Europaeae*, Dresda, 1910.
2. Grințescu G., Gușuleac M. și Nyárády E. I., *Flora R.P.R.*, București, 1955, **3**, 563.
3. Юзепчук К. В., *Флора СССР*, Москва-Ленинград, 1949, **15**, 364—365.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de sistematică și morfologie vegetală.

Primită în redacție la 17 decembrie 1965.

STRUCTURA SUBTERANĂ A PĂDURILOR AMESTECATE (ŞLEAURILOR) DIN PODIŞUL BABADAG *

DE

N. DONIŢĂ

581(05)

Sînt descrise sistemele de rădăcini la 9 specii lemnoase din pădurile amestecate de foioase. În clasificarea sistemelor de rădăcini ale plantelor lemnoase se deosebesc 4 tipuri principale, în funcţie de raportul dintre dezvoltarea pivotului şi a rădăcinilor-schelet. Plasticitatea rădăcinilor se manifestă diferit în cazul rădăcinilor profunde şi al celor superficiale. Structura subterană a pădurilor amestecate cuprinde 6 straturi, care corespund straturilor din structura aeriană.

În cadrul cercetărilor asupra vegetaţiei Podişului Babadag s-a încercat să se pună în evidenţă, pe lîngă structura aeriană a asociaţiilor şi structura lor subterană. În comunicarea de faţă se dau rezultate asupra sistemelor de rădăcini ale speciilor în pădurile amestecate (şleauri) şi asupra modului lor de aşezare pe verticală.

Studiul sistemelor de rădăcini s-a făcut într-o fitocenoză aparţinînd asociaţiei *Quercus petraea* + *Carpinus betulus* + *Tilia* sp. (vîrsta 80—90 de ani).

Fitocenoza se află pe o vale interioară a Podişului Babadag (Valea Şeremetului Mare), orientată E—V, la altitudine de 185 m pe o coastă sud-estică cu înclinare de 8—10°. Solul este de tip brun-cenuşiu de pădure, profund, pe loess cu următoarele orizonturi [1]:

A_0—20 cm cenuşiu-închis pînă la cenuşiu-negricios, luto-nisip, bine structurat, glomerular, cu suprafeţele glomerulelor uşor muchiate, foarte afînat.

A_B — 20—38 cm, cenuşiu-brun, lutos, structură nuciformă pînă la slab bulgăroasă, îndesat.

---

* Aspect din lucrarea de doctorat.

[1] Descrierea a fost făcută de prof. C. Chiriţă, căruia şi pe această cale îi aducem călduroase mulţumiri.

B_1—38—60 cm, brun, slab ruginiu, cu pete humifere mai închise sau ruginii, lutos, structură mic bulgăroasă pînă la scurt prismatică.

B_2—60—90 cm, brun-gălbui, slab roșcat, multe pete humifere și ruginii, lutos, structura bulgăroasă și alungită spre prismatică.

B_C—90 cm, gălbui-brun, cu pete gălbui de loess și pseudomicelii, prăfos, lutos, luto-nisipos, nestructurat, îndesat.

În cadrul unui macroclimat de tip temperat cu nuanțe continentale și submediteraneene (temperatura medie anuală 10,7°C, precipitații anuale 418 mm, din care sub masivul pădurii circa 314 mm), stațiunea fitocenozei studiate are un microclimat dintre cele mai răcoroase și umede (1). Totuși, aproape în fiecare an se înregistrează perioade de uscăciune, care pot fi marcate și printr-un deficit de umiditate în sol (2), (3).

Fitocenoza este formată din 5 straturi:

— stratul I — gorun (*Quercus dalechampii*, *Q. petraea*) (15 %), frasin (*Fraxinus excelsior*) (10 %), tei alb și mare (*Tilia tomentosa*, *T. platyphyllos*) (40 %);

— stratul II — carpen (*Carpinus betulus*) (25 %), jugastru (*Acer campestre*) (10 %) și sorb-de-cîmp (*Sorbus torminalis*);

— stratul III — puține exemplare de mojdrean (*Fraxinus ornus*);

— stratul IV — rare exemplare de corn (*Cornus mas*);

— stratul V — al ierburilor acoperă 20—30 % din suprafața solului, speciile cele mai frecvente fiind în flora de primăvară — *Scilla bifolia*, *Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides*, *Dentaria bulbifera*, iar în flora de vară *Brachipodium silvaticum*, *Dactylis polygama*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Asperula odorata*, *Viola hirta*, *V. silvestris*, *Glechoma hirsuta*, *Geum urbanum*, *Polygonatum latifolium*, *Clynopodium vulgare* ș.a.

Sistemul de rădăcini s-a cercetat la toate speciile enumerate prin procedeul dezgropării totale a scheletului principal [2], fotografierea și desenarea lui în proiecție orizontală și verticală, stabilirea numărului și dimensiunii rădăcinilor de diferite ordine, a formei generale și a modului de ramificare, a culorii rădăcinilor. La arbori și arbuști s-au studiat cîte 2—5 exemplare din fiecare specie, de diferite vîrste, la ierburi cîte 10—15 exemplare.

Se poate considera că în condițiile în care se dezvoltă fitocenoza, sistemele de rădăcini ale tuturor speciilor se apropie de forma lor genotipică, neexistînd cauze deosebite care să provoace o modificare fenotipică.

DESCRIEREA SISTEMELOR DE RĂDĂCINI

Specii lemnoase. *Gorunii* (*Quercus petraea*, *Q. dalechampii*) (pl. I, *a*). Sistemul de rădăcini nu prezintă deosebiri esențiale la cele două specii. Forma generală a sistemului de rădăcini este aceea a unui trunchi de con echilateral, cu baza de circa 3 m în diametru. De sub colet pornește un pivot vertical, destul de evident, foarte gros la bază, dar subțiindu-se accentuat chiar în primii 40—50 cm. Din colet se desfac lateral, oblic, sub un unghi ascuțit, cîteva (5—7) rădăcini-schelet, groase, care se ramifică lateral la o distanță de 30—40 cm de trunchi. Se formează astfel o mare masă de rădăcini care ascund aproape complet pivotul. În spațiul dintre rădăcinile-schelet și pivot se găsește o cantitate mare de rădăcini mărunte (1—5 mm în diametu). Celelalte elemente se pot vedea în tabelul nr. 1.

[2] S-au folosit și arborii dezgropați total, cu prilejul defrișărilor pentru construcția unui drum forestier.

Tabelul nr. 1

Unele elemente ale sistemelor de rădăcini la specii lemnoase

Specia	Culoarea rădăcinii	Dimensiuni ale scheletului principal			Nr. de rădăcini		Distanța de ramificare a rădăcinilor principale
		∅ orizontal m	adîncimea totală m	adîncimea masei principale m	principale	secundare	
Quercus petraea *Q. dalechampii*	cenușiu-argintie	4,0	1,8—2,0	0,2—1,0	6	50	30—40
Tilia tomentosa	roșcat-brun-negricioasă	2,0—3,5	1,2—1,8	0,2—0,8	5	30—50	30—40
T. platyphyllos	roșcat-gălbuie pînă la maro-violacee	2,0	0,1—1,2	0,2—0,6	4	20	20—30
Fraxinus excelsior	galben murdar	4,0—6,0	0,6—0,8	0,2—0,4	3—6	20—30	20—40
Carpinus betulus	negru-brunie	2,0	1,0—1,5	0,2—0,8	4—6	20—30	20—40
Acer campestre	cenușiu-roșcată	3,0	1,0	0,2—0,6	6—7	30	20—40
Sorbus torminalis	roșcat-brună	3,0	1,0	0,4—0,8	4	30	30
Fraxinus ornus	cenușie-închis, slab gălbuie	2,0	0,3	0,1—0,3	2—4	5	30
Cornus mas	roșcat-brună	1,0—4,0	0,4	0,1—0,3	4—6	10	20—30

Cercetarea exemplarelor tinere (pl. III, *B*, *a*) arată că în evoluția sistemului de rădăcini, în prima etapă, se formează un pivot bine dezvoltat și destul de ramificat. Rădăcinile-schelet se dezvoltă la vîrste mai înaintate, cînd arborele atinge înălțimi mai mari.

Teiul alb (*Tilia tomentosa*) (pl. I, *c*). Are sistemul de rădăcini tot de forma unui trunchi de con, dar mult mai lățit. Pivotul de 50 cm, la vîrste mai mari este aproape complet ascuns de masa de rădăcini care pornesc din colet. Dintre acestea se remarcă 4—5 rădăcini-schelet groase, inserate lateral și oblic și ramificate apoi puternic lateral. În rest, tot spațiul de sub colet este umplut de o masă mare de rădăcini de diferite grosimi.

Teiul alb, ca și gorunii, dezvoltă în tinerețe un pivot, dar nu atît de mare și de gros ca la goruni; aproape concomitent se dezvoltă și rădăcinile-schelet laterale (pl. III, *B*, *c*).

La colet, între bazele rădăcinilor-schelet, la nivelul solului și de multe ori sub acest nivel, se află întinse zone de lăstărire, care apar sub forma unor umflături. Din aceste zone pornesc numeroși lăstari, dintre care unii ies direct la lumină pe cînd alții străbat prin sol, ieșind la suprafață numai la o anumită distanță de arbore (lăstari subterani).

Teiul mare (*Tilia platyphyllos*) (pl. I, *d*). Rădăcinile-schelet (4—5) pornesc din colet, lateral, puțin oblic, iar după o mică distanță iau o poziție orizontală. Pe porțiuni nu prea mari, rădăcinile-schelet pot fi turtite lateral, avînd formă de scîndură. De sub colet, ca și din rădăcinile-schelet pornește vertical, sau aproape vertical în jos, o masă mare de rădăcini subțiri cu aspect globulos.

Ca și la teiul argintiu și la această specie se află zone de lăstărire în partea inferioară a trunchiului, la nivelul solului sau chiar sub acesta.

Frasinul (*Fraxinus excelsior*) (pl. II, *a*). Sistemul de rădăcini este superficial și format în general din elemente puține. Pivotul destul de pronunțat (30—50 cm lungime) se ramifică obișnuit în 2—3 pivoți secundari. Rădăcinile-schelet, în număr de 3—5, foarte lungi și puternic lățite sub formă de scîndură, în primii 20—50 cm de la trunchi sînt așezate orizontal, foarte aproape de suprafața solului (20—40 cm adîncime). Se ramifică lateral nu prea abundent. Din loc în loc formează rădăcini de ancorare aproape verticale sau puțin oblice. În general, masa de rădăcini subțiri de sub colet și din ramificațiile-schelet este mult mai redusă decît la speciile precedente.

Formarea pivotului în primii ani este urmată imediat de dezvoltarea rădăcinilor trasante superficiale.

Carpenul (*Carpinus betulus*) (pl. I, *b*). Sistemul de rădăcini este nu prea profund, puternic ramificat. Din colet pornesc 4—6 rădăcini-schelet, ușor oblic, apoi orizontal, destul de evident lățite în formă de scîndură aproape de trunchi și puternic ramificate lateral și oblic în jos. Toate exemplarele de carpen au un pivot scurt (40—50 cm), conic, ramificat lateral. De sub colet pornesc foarte multe rădăcini subțiri, formînd o pîslă deasă.

În evoluția rădăcinii se remarcă prima etapă de dezvoltare a pivotului și etapa de dezvoltare a rădăcinilor-schelet și a pîslei de rădăcini mărunte de sub colet, care maschează aroape complet pivotul (pl. III, *B*, *b*).

La carpen se observă zone destul de mari de lăstărire deasupra și dedesubtul nivelului solului și uneori chiar pe partea superioară a rădăcinilor groase, în apropierea locului lor de inserție la trunchi.

Jugastrul (*Acer campestre*) (pl. II, *b*). Sistemul de rădăcini este asemănător cu al carpenului. Din regiunea coletului pornesc 6—7 rădăcini-schelet, care se adîncesc oblic, devenind orizontale la adîncimea de 30—40 cm. Pivotul, destul de mic (30—40 cm), este puternic ramificat. Din rădăcinile-schelet și de sub colet se dezvoltă multe rădăcini mai subțiri, care se afundă oblic în sol; rădăcinile-schelet se ramifică și lateral. Masa de rădăcini subțiri de sub colet este foarte mare.

Evoluția rădăcinii se produce ca la carpen (pl. III, *B*, *d*). Zone de lăstărire există la baza trunchiului, dar numai deasupra solului.

Sorbul de cîmp (*Sorbus torminalis*) (pl. II, *c*). Sistemul de înrădăcinare este bietajat. Primul etaj este format din cele 4—5 rădăcini-schelet, dezvoltate la început slab oblic, apoi orizontal, la adîncimea de 30—40 cm. Din acestea se desfac puternice rădăcini de ancorare aproape verticale sau puțin oblice și ramificații laterale. Pivotul, bine exprimat, de formă tetragonală, se ramifică puternic orizontal la adîncimea de 60—70 cm, formînd un al doilea etaj de rădăcini.

Mojdreanul (*Fraxinus ornus*) (pl. III, *A*, *a*). Are un sistem de rădăcini superficiale puțin bogat, fără pivot, format din 2—4 rădăcini-schelet, orizontale aflate la 25—30 cm adîncime. Aceste rădăcini se ramifică destul de slab.

Cornul (*Cornus mas*) (pl. III, *A*, *b*). Sistemul de rădăcini este superficial (nu se adîncește mai mult de 30 cm) și format din 4—6 rădăcini-schelet foarte ramificate orizontal, de lungime apreciabilă; pivotul lipsește. Se remarcă bogăția mare de rădăcini fine (pînă la 0,1—0,2 mm). Regiunea bazală a tulpinii, mai ales la tufele cu mulți lăstari, poate să fie puternic lățită, avînd o formă de capac așezat pe sol.

Specii ierboase. Sistemele de rădăcini ale plantelor ierboase din pădurile amestecate fiind mai cunoscute le redăm numai în figurile din planșele IV și V. Toate rădăcinile plantelor ierboase sînt localizate în primii 15 cm ai solului, în orizontul bogat în humus.

TIPURI DE SISTEME DE RĂDĂCINI

Specii lemnoase. O clasificare completă a sistemelor de rădăcini ale plantelor lemnoase nu este încă elaborată. Clasificările lui W. A. Cannon (4) și P. K. Krasilnikov (8) sînt destul de omogene numai pentru unitățile mai mari de clasificare.

După P. K. Krasilnikov există două grupe mari de rădăcini (cărora li s-ar putea acorda rangul de clasă), cele cu schelet bine evidențiat și cele fasciculate, întîlnite numai la monocotiledonate. Prima grupă (clasă) se împarte la rîndul ei în două *subgrupe* (subclase): *A*) sisteme primare; *B*) sisteme secundare.

Împărțirea mai departe a sistemelor primare de rădăcini nu mai este omogenă. Întrucît pentru speciile lemnoase din regiunea noastră interesează tocmai această subclasă, s-ar putea face împărțirea ei în următoarele tipuri, după modul de ramificare:

A_1 — tipul pivotant;
A_2 — tipul pivotant — ramificat (predomină pivotul);
A_3 — tipul ramificat — pivotant (predomină rădăcinile-schelet);
A_4 — tipul ramificat.

Aceste tipuri pot cuprinde întreaga diversitate de rădăcini a arborilor din regiunile temperate, fiind valabile și pentru arborii tropicali, așa cum reiese din lucrarea lui W. Richards (12).

Fiecare dintre aceste tipuri se poate împărţi mai departe în subtipuri după profunzimea sistemului de rădăcini, după direcţia de pătrundere a rădăcinilor etc. În mod provizoriu s-au admis subtipurile : *a*) profund, *b*) mijlociu, *c*) superficial, detaliate în continuare, potrivit direcţiei de pătrundere a rădăcinilor, în categoriile : oblică, oblic-orizontală, orizontală.

Dintre speciile cercetate, gorunii, teiul argintiu şi mare, frasinul, carpenul, jugastrul, sorbul au în tinereţe rădăcina de tip pivotant [3]. La maturitate, toate aceste specii au însă sistemul de rădăcini de tip ramificat—pivotant.

Repartizarea pe subtipuri este redată în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Repartizarea speciilor lemnoase pe tipuri, subtipuri şi categorii de rădăcini

Tipul	Subtipul	Categoria	Specii
Ramificat—pivotant	profund	oblic	*Quercus petraea, Q. dalechampii*
	mijlociu	oblic	*Tilia tomentosa, T. platyphyllos*
		oblic-orizontal	*Carpinus betulus Acer campestre Sorbus torminalis*
	superficial	orizontal	*Fraxinus excelsior*
Ramificat	superficial	orizontal	*Fraxinus ornus Cornus mas*

În tipul de sistem de rădăcini ramificate s-ar putea încadra numai mojdreanul şi cornul, la care nu s-a putut constata prezenţa pivotului. Ambele specii aparţin subtipului superficial, cu direcţie de înrădăcinare orizontală (tabelul nr. 2).

La descrierea sistemelor de rădăcini ale speciilor lemnoase s-a relevat că unele specii au rădăcinile-schelet lăţite în formă de scîndură pe o anumită porţiune, începînd de la inserţia lor. Acest fenomen este bine exprimat la frasin, carpen, sorb de cîmp, mai puţin la jugastru, tei mare şi tei alb, deci în general la arbori cu sistem de rădăcini ramificat—pivotant, superficial şi mijlociu profund. În condiţiile de la Babadag, frecvenţa mare a fenomenului trebuie pusă în legătură cu frecvenţa şi intensitatea destul de mare a vînturilor. În acest sens este semnificativ faptul că fenomenul se observă mai mult la speciile cu înrădăcinare superficială. Ţinînd seama de faptul că la aceeaşi specie fenomenul se poate produce sau nu, se pare că acesta nu are un caracter ereditar, ci trebuie considerat ca o variaţie adecvată individuală.

[3] De altfel după P. K. Krasilnikov acest tip este în general caracteristic pentru plantele tinere.

Un alt fenomen asupra căruia se pot trage unele concluzii pe baza cercetărilor noastre, comparate şi cu ale altor cercetători, este plasticitatea sistemelor de rădăcini. Unii autori subliniază posibilitatea de modificare foarte accentuată a rădăcinii în funcţie de condiţiile staţionale (7), (14). În această privinţă, cercetările efectuate la noi în ţară (11), (10), (9) [4] *sînt grăitoare*. Există însă şi autori, care, fără a nega capacitatea de modificare a sistemului de rădăcini, sînt de părere că acesta este specific şi deci condiţionat ereditar (8).

Fără îndoială că forma rădăcinii ca şi a tulpinii, a frunzelor etc. nu poate să nu fie condiţionată ereditar. Însă la rădăcina care se dezvoltă într-un mediu în care pot apare mai mulţi factori limitativi, fenomenul de plasticitate, de modificare fenotipică se manifestă mai evident decît la tulpină sau coroană.

După părerea noastră cînd vorbim de plasticitatea rădăcinilor trebuie să avem în vedere două situaţii distincte. În cazul sistemelor de rădăcini pivotante, pivotant—ramificate şi ramificat—pivotante, profunde şi mijlocii, schimbările fenotipice pot fi mai mari. Ele privesc *atît dezvoltarea pivotului şi a întregului sistem de rădăcini pe verticală, cît şi modul de ramificare a rădăcinilor* şi determină schimbarea subtipului şi a categoriei de rădăcini. Un exemplu bun în acest sens îl constituie gorunul. La Babadag, ca şi în alte regiuni, pe soluri profunde cu textură nu prea grea, fără alţi factori limitativi, gorunul formează o rădăcină ramificat—pivotantă, profundă, oblică. În schimb acolo unde solul este superficial, de pildă pe calcare (7) sau unde apa freatică este aproape sau există orizonturi mai compacte în sol (9), sistemul de rădăcini al gorunului devine ramificat—pivotant, superficial sau mijlociu, oblic-orizontal.

În cazul rădăcinilor ramificat-pivotante şi ramificate, superficiale, modificările privesc mai puţin dezvoltarea pe verticală şi mai mult modul de ramificare a rădăcinilor-schelet. Exemplul frasinului este tipic pentru acest caz. Atît în condiţiile de la Babadag pe soluri destul de profunde, cît şi pe cernoziomuri foarte profunde (6) şi pe lăcovişti cu apă freatică aproape de suprafaţă (10), sistemul de rădăcini rămîne superficial orizontal, putînd fi încadrat în acelaşi subtip, în ultima situaţie, ramificarea fiind mai bogată, aşa cum au arătat cercetările lui V. Tutunaru (13).

Specii ierboase. Nici pentru speciile ierboase nu există încă o clasificare perfecţionată. Pentru orientare s-a folosit una dintre ultimele clasificări (5). Majoritatea speciilor aparţine tipului cu rădăcini formate pe tulpini subterane (rizomi sau bulbi). În această categorie intră toate speciile din flora de primăvară (*Scilla bifolia, Corydalis solida, Anemone ranunculoides, Dentaria bulbifera*) şi o parte din flora de vară (*Melica uniflora, Glechoma hirsuta, Geum urbanum, Polygonatum latifolium, Clinopodium vulgare, Asperula odorata*). Speciile de graminee — *Dactylis polygama, Brachipodium silvaticum, Poa nemoralis* au rădăcini fasciculate, iar *Viola hirta* şi *V. silvestris*—rădăcini de tip ramificat—pivotant. După adîncime, rădăcinile speciilor ierboase se dispun în cea mai mare parte între 2 şi 7 cm şi numai în mică parte între 7 şi 15 cm (speciile de graminee şi *Geum urbanum*).

[4] De asemenea V. Enescu şi într-o altă lucrare din 1961 (manuscris).

STRUCTURA SUBTERANĂ A ASOCIAȚIEI

Încadrarea rădăcinilor diferitelor specii lemnoase și ierboase pe tipuri ne permite să tragem o concluzie asupra structurii subterane a asociației studiate.

La arbori, după dispunerea rădăcinilor-schelet se pot deosebi 4 straturi bine diferențiate :

I. Stratul rădăcinilor de gorun.
II. Stratul rădăcinilor de tei mare și tei alb.
III. Stratul rădăcinilor de carpen, jugastru, sorb.
IV. Stratul rădăcinilor de frasin, mojdrean, corn.

Astfel, stratificarea arborilor în sol corespunde aproape integral cu stratificarea aeriană, cu singura excepție a frasinului.

Spre deosebire însă de stratificarea aeriană, în care partea activă a componenților unui strat este în general la alt nivel decît a componenților altor straturi, în stratificarea subterană situația este întrucîtva diferită. Din descrierea sistemelor de rădăcini rezultă că aproape la toate speciile, sub colet, între pivot și rădăcinile-schelet se dezvoltă o mare masă de rădăcini mărunte și fine. De asemenea, ramificarea rădăcinilor-schelet este destul de intensă la mică distanță de inserția lor. În acest fel, fiecare arbore folosește integral tot profilul vertical al volumului de sol care se află *nemijlocit sub el*, pe lîngă volumul de sol de la adîncime, ce corespunde stratului în care ajung rădăcinile sale schelet. Este vorba deci de o stratificare suprapusă (fig. 1).

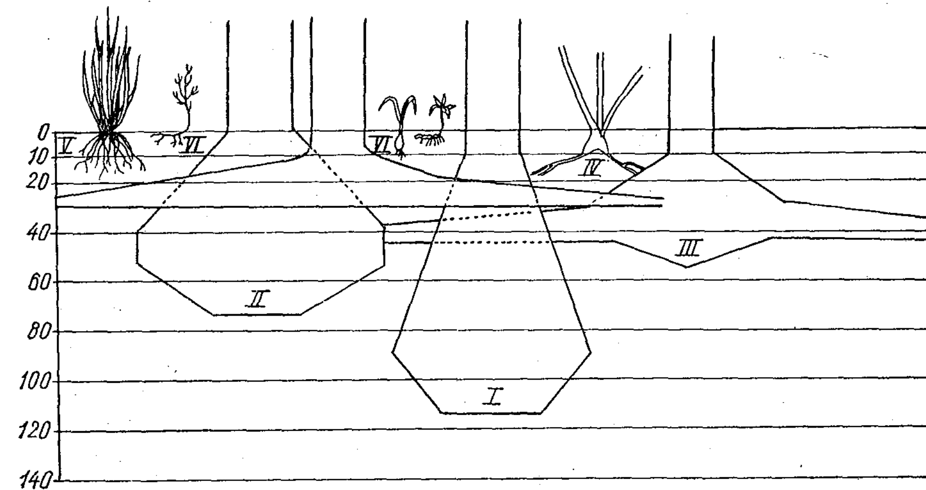
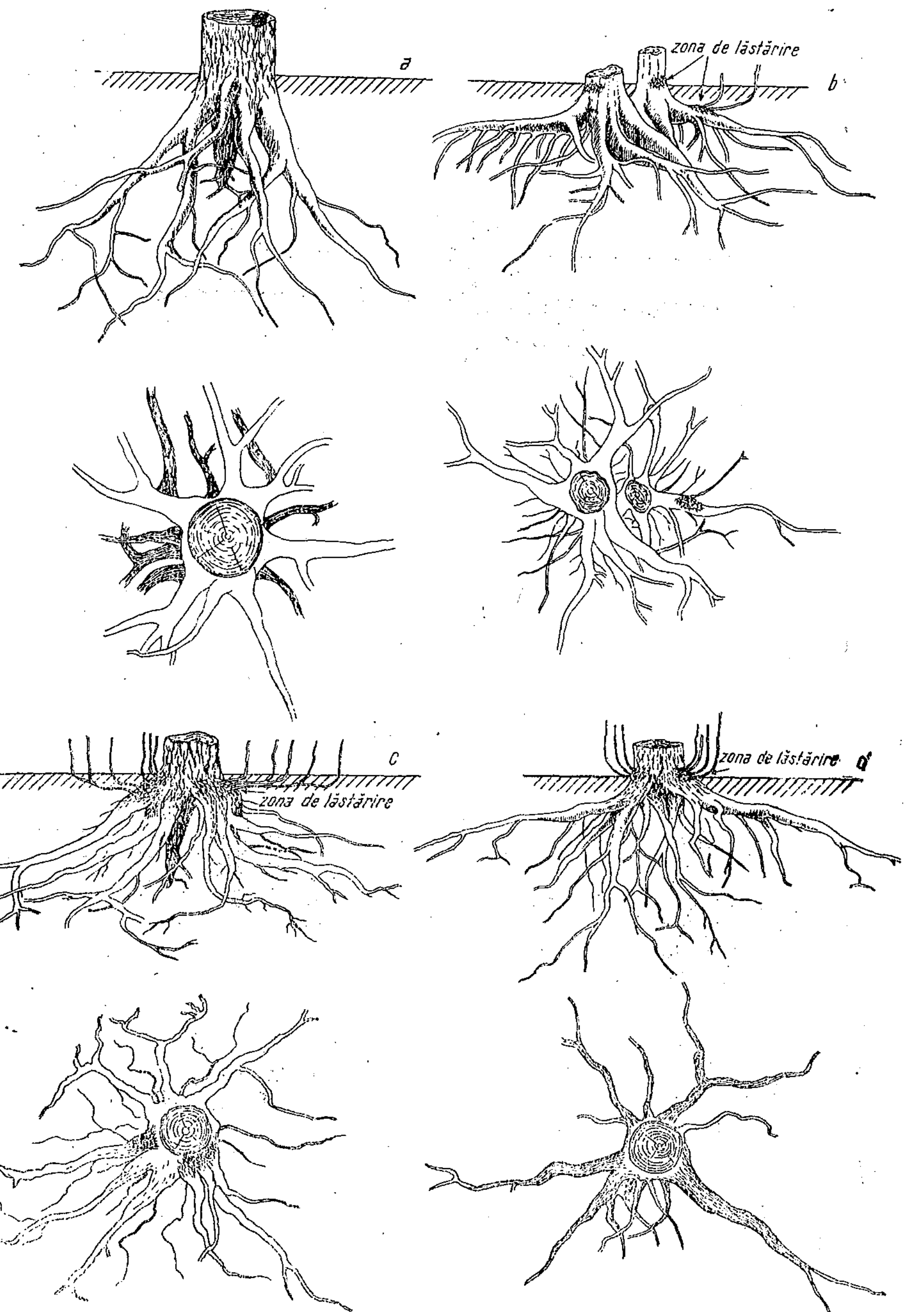


Fig. 1. — Stratificarea rădăcinilor în pădurea amestecată. I—VI, Straturile.

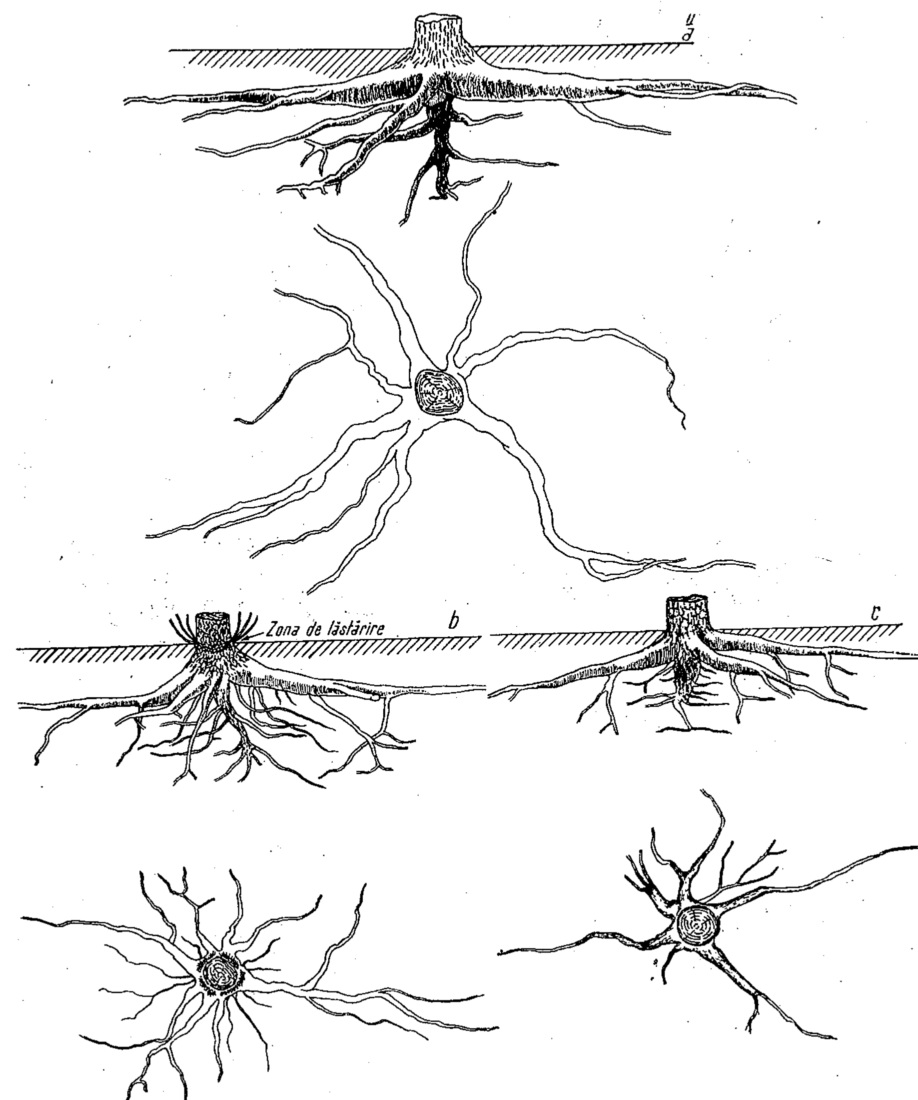
La ierburi se pot deosebi două straturi de așezare a rădăcinilor :

V. Stratul rădăcinilor de graminee.
VI. Stratul rădăcinilor speciilor cu rizomi sau bulbi (*Polygonatum*, *Glechoma*, *Anemone* etc.).



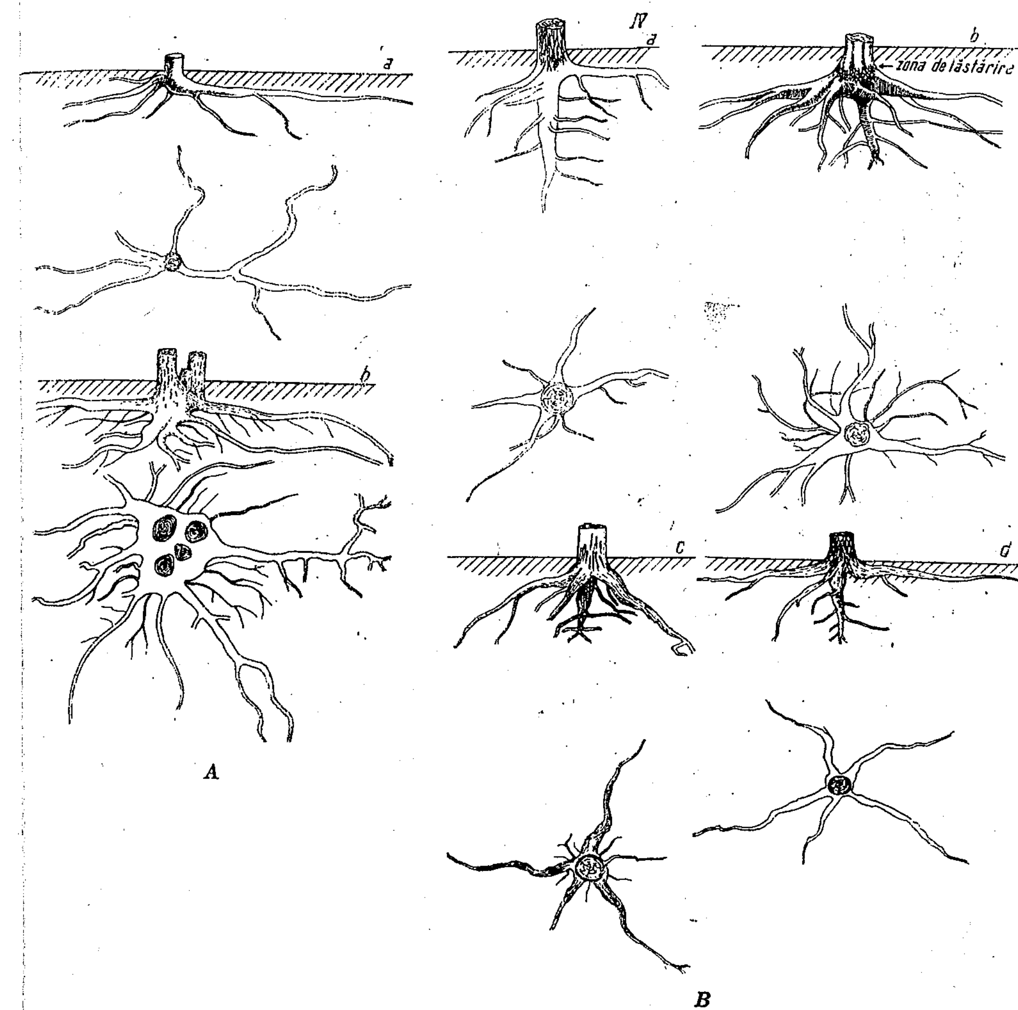
Sisteme de rădăcini la arbori ; *a*, *Quercus dalechampii*, *Q. petraea* ; *b*, *Carpinus betulus* ; *c*, *Tilia tomentosa* ; *d*, *Tilia platyphyllos*.

PLANŞA II



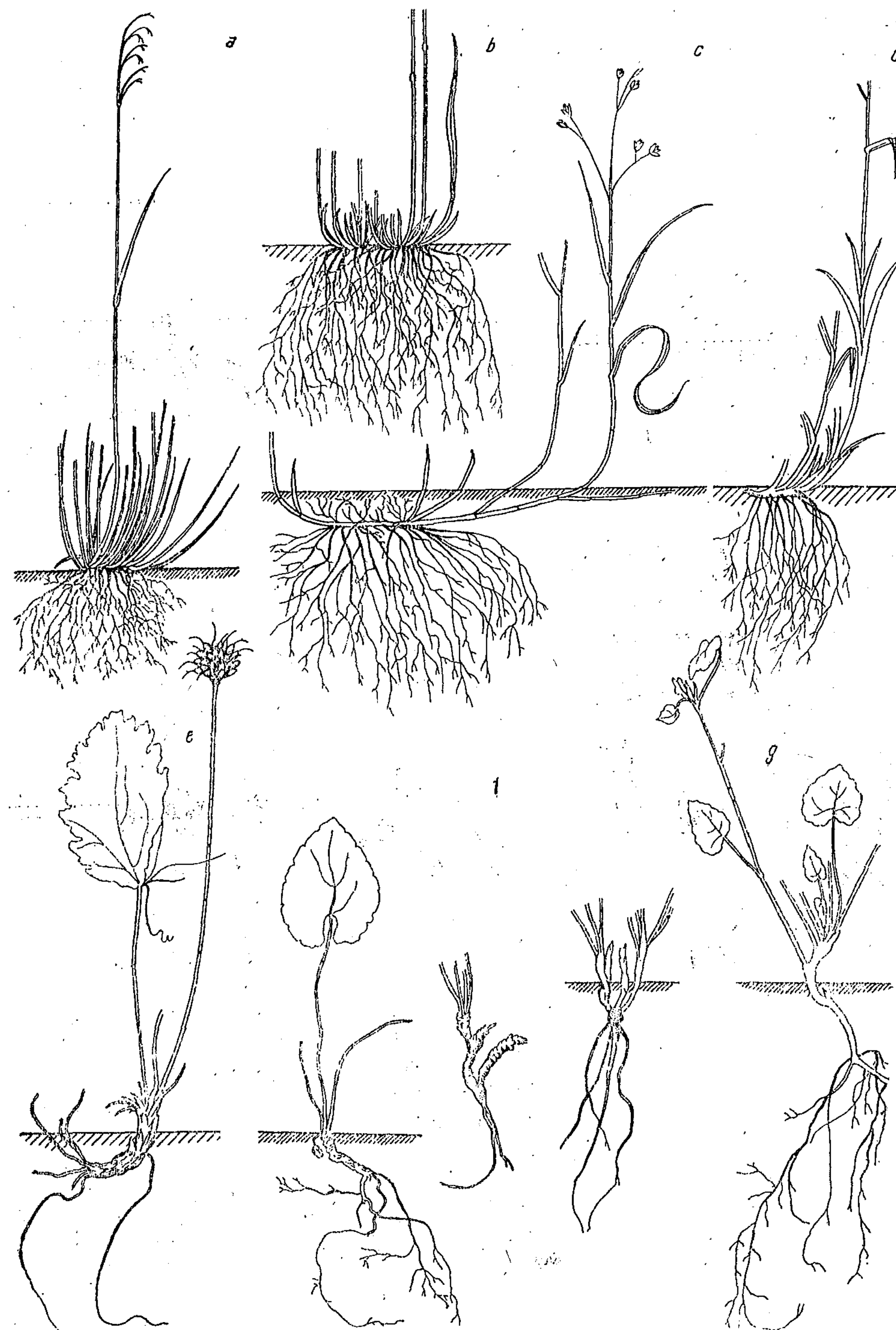
Sisteme de rădăcini la arbori; *a, Fraxinus excelsior*; *b, Acer campestre*; *c, Sorbus torminalis.*

PLANŞA III

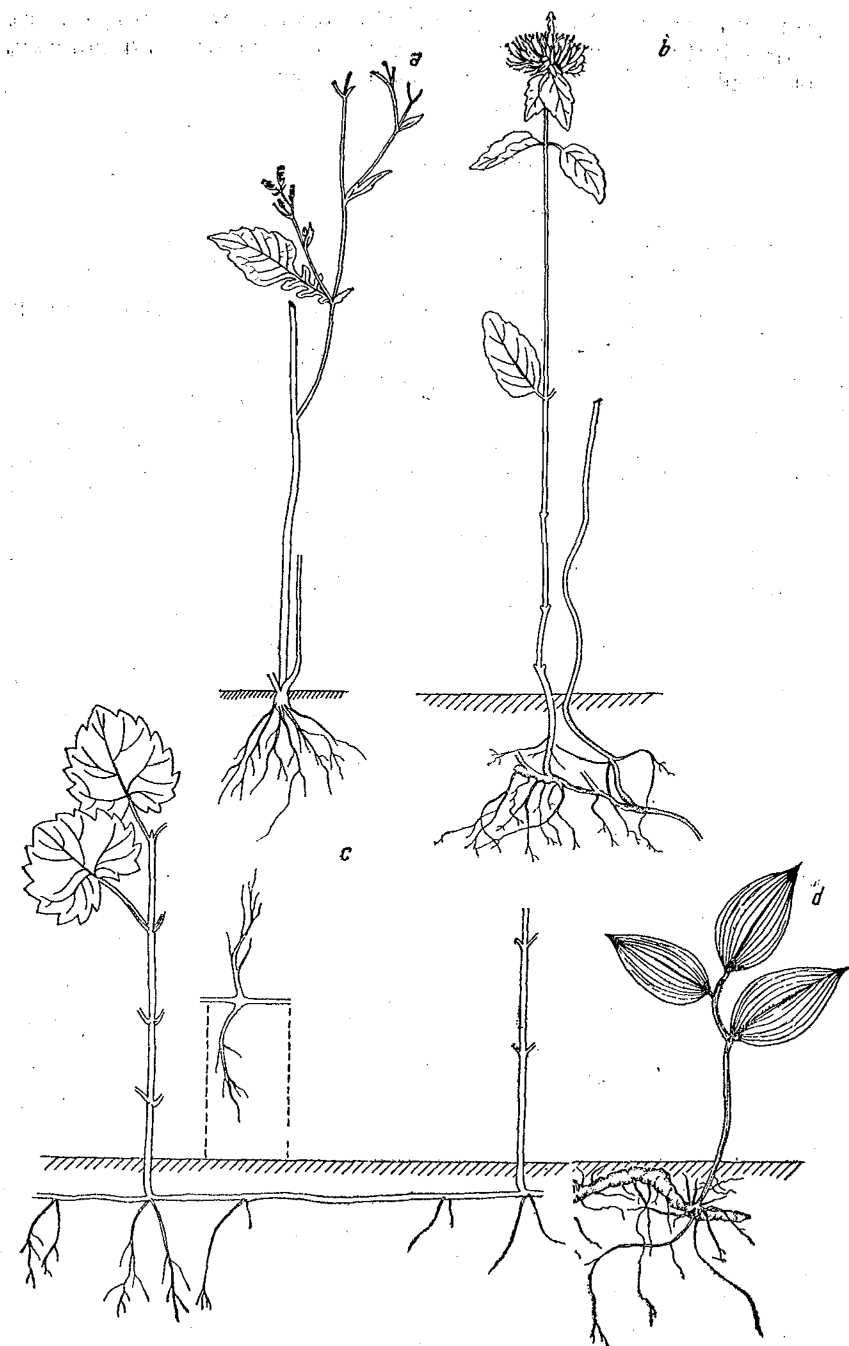


A, Sisteme de rădăcini la arbori şi arbuşti; *a, Fraxinus ornus*; *b, Cornus mas.*

B, Sisteme de rădăcini de arbori tineri; *a, Quercus dalechampii, Q. petraea*; *b, Carpinus betulus*; *c, Tilia tomentosa*; *d, Acer campestre.*



Sisteme de rădăcini la specii ierboase; a, *Bromus ramosus*; b, *Poa nemoralis*; c, *Melica uniflora*; d, *Dactylis polygama*; e, *Geum urbanum*; f, *Viola hirta*; g, *Viola silvestris*.



Sisteme de rădăcini la specii ierboase; a, *Lapsana communis*; b, *Clynopodium vulgare*; c, *Glechoma hirsuta*; d, *Polygonatum latifolium*.

În pădurea amestecată se poate observa deci în structura subterană aceeași complexitate, ca și în structura aeriană, ceea ce condiționează o folosire mai deplină a biotopului în ansamblul său.

BIBLIOGRAFIE

1. BÎNDIU C., Rev. de Biol., 1962, **7**, *3*.
2. BÎNDIU C. et DONIȚĂ N., Rev. de Biol., 1963, **8**, *3*.
3. BÎNDIU C., DONIȚĂ N., TUTUNARU V. et MOCANU V., Rev. de Biol., 1962, **7**, *3*.
4. CANNON W. A., Ecology, 1949, **30**, *4*.
5. ГОЛУБЕВ В. Н.,Труды центрально—черноземного Госуд. Зап. „В. В. Алехин" 1962, **7**, 1—510.
6. ГРУДЗИНСКАЯ И. А., Труды Ин-та Леза, 1956, **30**, 171—219.
7. JENÍK J., Razpravy Ceskosl. Ak. Ved., 1957, **67**, 1—85.
8. КРАСИЛЬНИКОВ П. К., Проблемы ботаники, 1962, **6**, 277—282.
9. ENESCU V., *Cercetări asupra sistemului de înrădăcinare al principalelor specii lemnoase cultivate pe nisipuri continentale din R.P.R.*, Autoreferat, Craiova, 1961.
10. ENESCU V., DAMIAN M., SĂVULESCU A. și STANCIU N., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol., șt. agr., geol. și geogr., 1955, **7**, *4*.
11. PAȘCOVSCHI S., Anal. I.C.E.F., 1946—1947, **11**, 254—274.
12. RICHARDS W., *The tropical rain forest*, Cambridge, 1957.
13. TUTUNARU V., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *1*.
14. WAGENKNECHT E., Archiv für Forstwesen, 1955, **5**, *3—4*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de ecologie și geobotanică.

Primită în redacție la 2 octombrie 1965.

CERCETĂRI FITOCENOLOGICE ASUPRA DEALULUI ISTRIȚA

DE

V. SANDA și AURELIA BREZEANU

581(05)

În lucrarea de față se studiază după metoda de cercetare a școlii geobotanice sovietice vegetația Dealului Istrița.

Pentru fiecare asociație descrisă s-au determinat prin metoda calcimetrică carbonații din sol; ei sînt exprimați sub formă de CO_3Ca sau CO_2 în miliechivalenți (raportați la 100 g sol). De asemenea s-a determinat la pH-metrul electronic pH-ul solului din fiecare asociație vegetală.

Din cercetările noastre rezultă faptul că solurile Dealului Istrița, în general tinere în stadiul incipient de evoluție spre solurile zonale, au un rol important în mozaicarea și repartiția vegetației pe cei 2 versanți, alături de o serie de alți factori (roca-mamă, factorii staționali, expoziție etc.).

Dealul Istrița, situat între văile Năianca și Sărata, face parte din grupa dealurilor de anticlinal a subzonei externe a Subcarpaților (1). Înălțimile de peste 600 m, cu punctul cel mai înalt în vîrful Istrița (754 m), sînt explicate prin extensiunea mare a depozitelor de gresii și calcare sarmațiene, care formează pe alocuri mici suprafețe structurale.

Solurile acestui teritoriu au fost cercetate și cartate amănunțit de M. Spirescu și colaboratori[1].

După P. Enculescu (1924), teritoriul cercetat de noi aparține din punct de vedere fitogeografic subzonei stejarului.

Traian Săvulescu (1940) îl încadrează în complexul de climax denumit *Silvo—Siccipratum*, aparținînd provinciei floristice dacice, cu indicele de ariditate cuprins între 24 și 30. După Al. Borza (1931, 1941, 1942, 1960) regiunea studiată de noi este situată la întretăierea a trei provincii floristice: est-carpatică, daco-ilirică și balcano-moesiacă.

[1] M. Spirescu, N. Muică și C. Chițu, *Raport asupra cercetărilor pedologice în Subcarpați — în bazinul Buzăului și Sărății*, Arh. Com. geol., 1965.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 18 NR. 3 P. 217—238 BUCUREȘTI 1966

Într-o lucrare anterioară am studiat elemente floristice ale Dealului Istriţa (9), dînd cîteva indicaţii şi asupra vegetaţiei teritoriului cercetat. În lucrarea de faţă prezentăm rezultatele obţinute pe baza cercetărilor efectuate în anul 1965 asupra vegetaţiei Dealului Istriţa.

METODA DE LUCRU

Pentru descrierea vegetaţiei s-a lucrat după metoda de cercetare a şcolii geobotanice sovietice. Vegetaţia a fost descrisă pe baza releveurilor fitocenologice în care s-au notat cu o cifră abundenţa-dominanţa. pH-ul solului a fost determinat pînă la adîncimea de un metru[2]. De asemenea s-au determinat prin calcimetrie carbonaţii din sol; ei sînt exprimaţi sub formă de CO_3Ca sau CO_2 în miliechivalenţi (raportaţi la 100 g sol).

La întocmirea tabelelor s-au folosit următoarele prescurtări:

1. *Forme biologice* (după R a u n k i a e r). Au fost luate din S. J á v o r k a – R. S o ó (6): MM – *Mega* – şi *Mesofanerophyta*; M – *Microfanerophyta*; N – *Nanofanerophyta*; E – – *Epiphyta*; Ch – *Chamephyta*; H – *Hemicriptophyta*; G – *Geophyta*; TH – *Hemitherophyta*; Th – *Therophyta*.

2. *Elemente floristice*. Au fost date după S. J á v o r k a – R. S o ó (6): Eua – Eurasiatice; E – Europene; Ec – Central-europene; Eb – Eurosibiriene; Ec-M– Central-europene – mediteraneene; Ct – Continentale; M – Mediteraneene; At-M – Atlantico-mediteraneene; M-Ec – Mediteraneene – Central-europene; Pt-M – Pontic-mediteraneene; B(I) – Balcanice (inclusiv Ilirice); Pt-Pn – Pontico-panonice; Pt – Pontice; Cp – Circumpolare; B-As – Balcano-asiatice; Pn – Panonice; Cs – Cosmopolite; Ill-Pn – Illirico-panonice; Pn-B – Panonico-balcanice; B – Balcanice; M-B – Mediteraneene-balcanice; D – Dacice; Adv – Adventive.

Spectrele elementelor floristice şi ale formelor biologice ale asociaţiilor descrise sînt date după acoperirea medie a speciilor.

A. Vegetaţia pajiştilor

1. Asociaţia de *Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa* (tabelul nr. 1)

Asociaţia este situată în partea superioară a unei văi cu orientare SE de pe versantul stepic al Dealului Istriţa, la altitudinea de 370–390 m. Ea se dezvoltă pe un sol tînăr, erodat, nediferenţiat, de formaţiune rendzinică.

Valoarea medie a pH-ului este de 7,68, cu variaţii între 7,08 la adîncimea de 20–30 cm (27.IV.1965) şi 8,1 la data de 22.IX.1965 (pentru aceeaşi adîncime). Cantitatea medie relativă a carbonaţilor din sol (calculată pentru CO_3Ca) este de 56,25 g%.

Din analiza spectrului floristic al asociaţiei observăm că procentul cel mai mare îl deţin elementele eurasiatice (86,77 %); de asemenea sînt bine reprezentate elementele europene (9,91 %) (fig. 1, *a*).

Dintre formele biologice predomină hemicriptofitele (97,6 %).

[2] pH-ul solului a fost determinat de E. G r o u la pH-metrul electronic, pentru care îi aducem mulţumirile noastre.

Tabelul nr. 1

Asociaţia de *Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*

Forma biologică	Element floristic	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	AD	K
		Expoziţia	S	S	S	E	SE	SE		
		Înclinaţia (grade)	25	25	25	35	35	25		
		Altitudinea (m s.m.)	380	380	380	390	390	370		
		Mărimea releveului (m²)	100	100	100	100	100	100		
		Data releveului	28.IV. 1965	19.V. 1965	4.VI. 1965	25.VI. 1965	25.VI. 1965	16.VII 1965		
		Acoperirea (%)	35	45	60	70	70	70		
		Înălţimea vegetaţiei (cm)	4	10	10	35	35	35		
H	Eua	*Andropogon ischaemum*	3	3	4	2–3	4	4	2–4	V
H	E	*Euphorbia stepposa*	1	1	1–2	1–2	1–2	1	1–2	V
TH	Eua	*Centaurea micranthos*	+	·	+	+	+	+	+	V
Th	B(I)	*Digitalis lanata*	+	+	+	+	+	+	+	V
H	Pt-M	*Eryngium campestre*	·	+	+	+	+	+	+	V
H	Eua	*Euphorbia cyparissias*	+	+	+	+	+	+	+	V
H	Ct	*Festuca valesiaca*	+	+	+	1	·	+	+–1	V
Ch	E	*Teucrium polium*	+	+	+	+	+	+	+	V
Ch	Ct	*Thymus marschallianus*	·	+	+	++	+	+	+	V
Th	Ct	*Alyssum alyssoides*	·	+	+	·	+	+	+	IV
H	Cs	*Convolvulus arvensis*	·	+	·	+	+	+	+	IV
TH	Ct	*Erysimum diffusum*	·	·	+	+	+	+	+	IV
H	Ct	*Astragalus onobrychis*	·	·	+	+	+	+	+	IV
Th	Eua	*Medicago lupulina*	·	·	·	+	+	+	+	III
Th	Ct	*Ceratocephalus orthoceras*	+	+	+	·	·	·	+	III
Th	Eua	*Bromus hordeaceus*	·	·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Artemisia absinthium*	+	+	·	·	+	·	+	III
H	Eua	*Artemisia austriaca*	·	·	+	·	+	+	+	III
Th	Eua	*Arenaria serpyllifolia*	·	+	+	·	·	+	+	III
H	Ct	*Asperula glauca*	·	+	+	·	·	+	+	III
Th	M	*Calamintha acinos*	·	·	·	·	+	+	+	II
H	Pt-M	*Carthamus lanatus*	·	·	+	·	+	+	+	III
H	Eua	*Leontodon asper*	·	+	+	+	·	·	+	III
Th	E	*Myosotis collina*	·	·	+	·	+	+	+	III
TH	Eua	*Onopordon achanthium*	·	+	+	·	+	·	+	III
H	M	*Sambucus ebulus*	·	+	+	·	·	+	+	III
H	Ct	*Scabiosa ochroleuca*	·	·	+	+	·	+	+	III
TH	E	*Verbascum phlomoides*	·	+	·	·	+	+	+	III
H	Eua	*Achillea setacea*	·	·	+	·	·	+	+	III
G	M	*Allium rotundum*	·	+–1	·	·	·	·	+–1	II
Th	Eua	*Bromus tectorum*	·	+	·	·	·	+	+	II
H	Eua	*Chondrilla juncea*	·	+	·	·	+	·	+	II
H	E	*Hieracium pilosella*	·	+	·	+	·	·	+	II
H	Eua	*Plantago lanceolata*	·	+	+	·	·	·	+	II
H	E	*Taraxacum levigatum*	+	+	·	·	·	·	+	II
Ch	M	*Teucrium chamaedrys*	·	+	·	·	·	+	+	II

Specii dintr-un singur releveu: *Achillea millefolium* (4), *Anagallis arvensis* (6), *Betonica officinalis* (6), *Campanula sibirica* (4), *Clematis vitalba* (5), *Crepis foetida* (6), *Cynanchum acutum* (5), *Crataegus monogyna* (4), *Cornus mas* (4), *Daucus carota* (6), *Dorycnium herbaceum* (6), *Echium vulgare* (5), *Erodium cicutarium* (2), *Filago germanica* (3), *Fragaria viridis* (4), *Galium pedemontanum* (5), *Hypochoeris maculata* (4), *Inula britannica* (6), *Lamium maculatum* (2), *Lolium perenne* (6), *Lotus corniculatus* (4), *Melica ciliata* (3), *Onosis spinosa* (6), *Poa pratensis* (4), *Potentilla erecta* (5), *Papaver dubium* (2), *Rochelia disperma* (5), *Sanguisorba minor* (6), *Solanum dulcamara* (3), *Salvia verticillata* (1), *Salvia pratensis* (2), *Senecio vernalis* (2), *Taraxacum officinale* (2), *Taraxacum serotinum* (6), *Trifolium pratense* (4), *Tragopogon pratensis* (2), *Trifolium repens* (2).

Asociaţia se caracterizează prin prezenţa a numeroase specii xerofile ca: *Andropogon ischaemum*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia austriaca*,

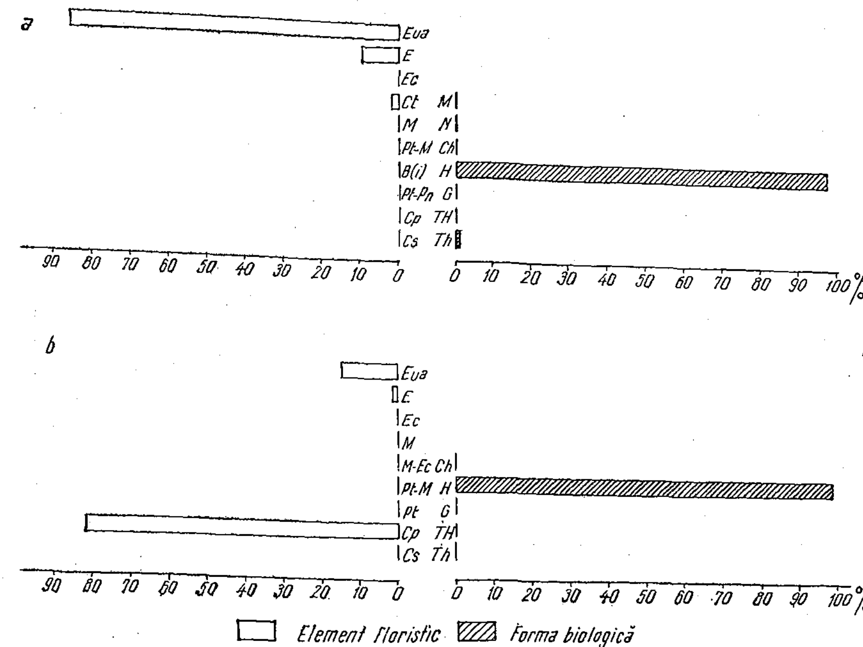


Fig. 1. — Spectrele elementelor floristice şi ale formelor biologice ale asociaţiilor. *a*, *Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*; *b*, *Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*.

Euphorbia stepposa, *Digitalis lanata*, *Taraxacum xerotinum* etc., care indică soluri uscate.

Asociaţia caracterizează pajiştile de deal degradate, care vegetează în condiţii de uscăciune accentuată.

2. Asociaţia de *Poa pratensis* cu *Achillea millefolium* (tabelul nr. 2)

Asociaţia este situată într-o depresiune de anticlinal (butonieră), traversată de o vale adîncă torenţială (direcţia SE), pe un teren plan flancat de cueste ± înalte, în formă de amfiteatru.

Solul este brun tînăr, coluvionat de fîneaţă, cu pseudoglei (slab pseudogleizat). Valoarea medie a pH-ului este de 7,58, cu variaţii între 6,8 la adîncimea de 0–10 cm (22.IX.1965) şi 8,10 la adîncimea de 20–30 cm (27.IV.1965). Cantitatea medie a carbonaţilor din sol este de 7,68 g%.

Analizînd spectrul elementelor floristice vedem că predomină cele circumpolare (82,8%) (fig. 1, *b*), iar în spectrul formelor biologice predomină hemicriptofitele (98,9%). În cadrul asociaţiei predomină speciile mezofile.

3. Asociaţia de *Poa pratensis* (tabelul nr. 3)

Asociaţia se dezvoltă pe un sol brun tînăr, înţelenit de pajişte, coluvionat, format pe un sol fosil de silvostepă. Valoarea medie a pH-ului

Tabelul nr. 2

Asociaţia de *Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*

Forma biologică	Element floristic							AD	K
		Nr. releveului	1	2	3	4	5		
		Expoziţia	—	—	—	—	—		
		Înclinaţia (grade)	plan	plan	plan	plan	plan		
		Altitudinea (m s.m.)	360	360	360	360	360		
		Mărimea releveului (m²)	100	100	100	100	100		
		Data releveului	28. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	16. VII. 1965		
		Acoperirea (%)	90	100	100	100	100		
		Înălţimea vegetaţiei (cm)	2	6	20	20	30		
H	Cp	*Poa pratensis*	3	4	5	3–4	3	3–5	V
H	Eua	*Achillea millefolium*	1–2	2	1	1	2	1–2	V
H	Eua	*Trifolium repens*	+	+	+	+	+	+	V
H	Eua	*Galium mollugo*	+	+	+	+	+	+	V
Th	Eua	*Lepidium draba*	+	+	+–1	+	·	+–1	IV
Th	Pt-M	*Trigonella coerulea*	·	+	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Euphorbia cyparissias*	+	·	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Taraxacum officinale*	+	+–1	+	·	+	+–1	IV
H	Cs	*Convolvulus arvensis*	·	+	+	·	+	+	III
Th	Eua	*Medicago lupulina*	·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Plantago lanceolata*	·	·	+	+	+	+	III
Th	Cs	*Capsella bursa-pastoris*	+	+	·	·	·	+	II
H	Eua	*Cynanchum acutum*	·	·	·	+	+	+	II
Th	Eua	*Carduus nutans*	·	+	·	+	·	+	II
G	Cs	*Cynodon dactylon*	+	+	·	·	·	+	II
H	E	*Lolium perenne*	·	·	·	1	1	1	II
H	Eua	*Medicago varia*	·	+	·	·	+	+	II
H	Eua	*Trifolium pratense*	·	·	·	+	+	+	II
Th	Eua	*Onopordon achanthium*	+	·	·	·	+	+	II
H	Eua	*Plantago media*	+	·	·	·	+	+	II
H	Eua	*Ranunculus repens*	·	·	+	+	·	+	II
H	M-Ec	*Rumex conglomeratus*	·	+	·	·	+	+	II
H	E	*Taraxacum levigatum*	·	·	+	+	·	+	II

Specii dintr-un singur releveu: *Ajuga laxmanni* (3), *Arctium lappa* (2) *Artemisia absinthium* (5), *Bromus hordeaceus* (4), *Cichorium intybus* (5), *Eryngium campestre* (5), *Ficaria ranunculoides* (1), *Galium vernum* (5), *Geranium phaeum* (2), *Hypochoeris maculata* (2), *Lotus corniculatus* (5), *Ranunculus acer* (5), *Rumex crispus* (4), *Salvia pratensis* (4), *Sisymbrium sophia* (2), *Solanum dulcamara* (3), *Verbascum phlomoides* (5), *Veronica persica* (1).

Tabelul nr. 3

Asociaţia de *Poa pratensis*

Forma biologică	Element floristic	Nr. releveului	1	2	3	4	5	AD	K
		Expoziţia	S	SE	S	S	S		
		Înclinaţia (grade)	2	3	2	5	3		
		Altitudinea (m s.m.)	490	490	490	490	490		
		Mărimea releveului (m^2)	100	100	100	100	100		
		Data releveului	27. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	16. VII. 1965		
		Acoperirea (%)	85	100	100	100	95		
		Înălţimea vegetaţiei (cm)	2	5	5	5	5		
H	Cp	*Poa pratensis*	4	5	4–5	3	3	3–5	V
H	E	*Taraxacum levigatum*	+	+–1	+	+	+	+–1	V
H	Pt-Pn	*Taraxacum serotinum*	+	++	+–1	+	+	+–1	V
H	Eua	*Achillea millefolium*	++	++	+	+	+	+	V
G	Cs	*Cynodon dactylon*	1	·	·	+	+	+–1	III
H	Pt-M	*Eryngium campestre*	·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Lotus corniculatus*	·	·	+	+	+	+	III
Th	Eua	*Medicago lupulina*	·	·	+–1	+–1	+–1	+–1	III
H	Eua	*Plantago lanceolata*	·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Trifolium repens*	·	+	·	+	+	+	III
H	Eua	*Andropogon ischaemum*	·	·	+	+	·	+	II
TH	Eua	*Carduus nutans*	·	+	·	·	+	+	II
H	Ct	*Festuca valesiaca*	+	·	·	+	·	+	II
H	E	*Lolium perenne*	·	·	·	+	1–2	+–2	II
H	Ct	*Astragalus onobrychis*	·	+	·	+	·	+	II
Th	Eua	*Centaurea solstitialis*	+	·	·	+	·	+	II
H	Eua	*Cichorium intybus*	+	·	·	·	+	+	II
Th	E	*Geranium pusillum*	+	+	·	·	·	+	II
H	Eua	*Trifolium pratense*	·	·	·	+	+	+	II

Specii dintr-un singur releveu: *Artemisia austriaca* (1), *Capsella bursa-pastoris* (2), *Centaurea calcitrapa* (5), *Convolvulus arvensis* (5), *Erodium cicutarium* (2), *Lepidium draba* (3), *Medicago minima* (1), *Ononis spinosa* (5), *Onopordon achanthium* (1), *Potentilla anserina* (2), *Ranunculus repens* (4), *Sisymbrium sophia* (1), *Taraxacum officinale* (5), *Trifolium campestre* (4), *Veronica persica* (2), *Veronica hederifolia* (1), *Xanthium spinosum* (1).

este de 7,55, cu variaţii cuprinse între 7,15 la adîncimea de 0–10 cm (22.IX.1965) şi 7,80, la adîncimea de 10–20 cm (3.VI.1965). Cantitatea relativă a carbonaţilor reprezintă 1,61 g %.

Spectrele biologic şi floristic ale asociaţiei sînt redate în figura 2, *a*.

Asociaţia este de tip mezofit cu accentuată tendinţă de instalare a speciei *Andropogon ischaemum*. Ea reprezintă un stadiu evolutiv spre degradare şi stepizare.

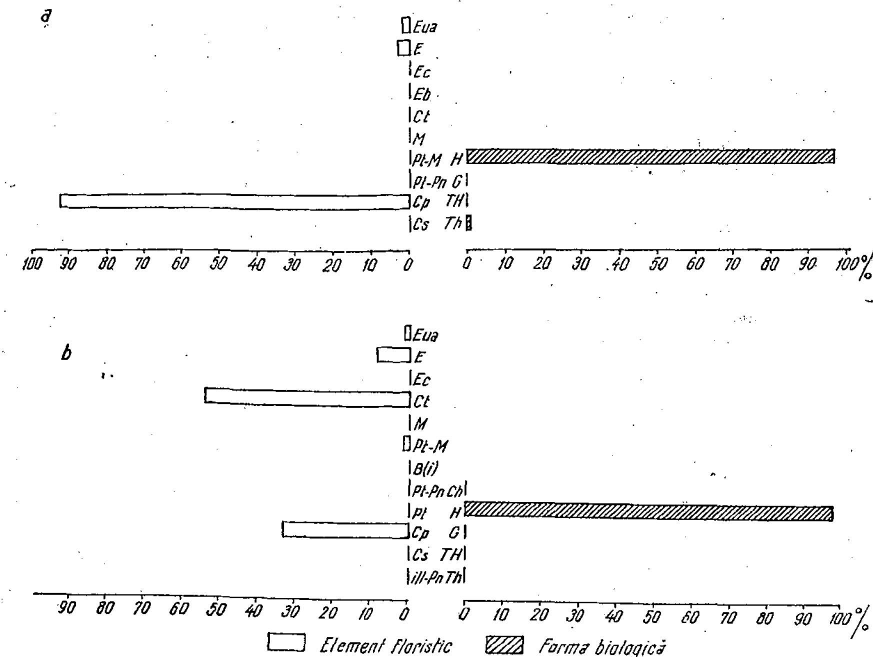


Fig. 2. — Spectrele elementelor floristice şi ale formelor biologice ale asociaţiilor. *a*, *Poa pratensis*; *b*, *Festuca valesiaca — Koeleria gracilis — Euphorbia stepposa*.

4. Asociaţia de *Festuca valesiaca—Koeleria gracilis—Euphorbia stepposa* (tabelul nr. 4)

Asociaţia este situată pe un platou înalt (altitudine 705 m) fragmentat de văi puţin adînci şi vălurit, cu slabă înclinare spre sud. Solul este o rendzină pe calcar cu valoarea medie a pH-ului de 7,71. Variaţia minimă a pH-ului de 7,44 s-a înregistrat la adîncimea de 20 –30 cm (27.IV.1965), iar maximum de 8,1 la adîncimea de 10–20 cm (3.VI.1965). CO_3Ca = 5,83 %.

În cadrul elementelor floristice predomină cele continentale (54,2 %) (fig. 2, *b*), iar dintre formele biologice, hemicriptofitele (97,6 %).

Asociaţia este caracterizată prin prezenţa a numeroase specii xerofile ca: *Festuca valesiaca*, *Koeleria gracilis*, *Andropogon ischaemum*, *Adonis vernalis* etc., care indică condiţii de uscăciune puternică. Din analiza tabelului nr. 4 se observă tendinţa de dominare a speciei xerofile *Koeleria gracilis*.

Tabelul nr. 4

Asociația de *Festuca valesiaca—Koeleria gracilis—Euphorbia stepposa*

Forma biologică	Element floristic	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	AD	K
		Înclinația (grade)	5	5	5	5	plan	5	plan		
		Expoziția	S	S	S	S	plan	S	plan		
		Altitudinea (m s.m.)	705	705	705	705	725	705	730		
		Mărimea releveului (m²)	100	100	100	100	100	100	100		
		Data releveului	27. IV. 1965	19. V. 1965	3. VI. 1965	24. VI. 1965	24. VI. 1965	15. VII. 1965	15. VII. 1965		
		Acoperirea (%)	75	90	95	95	100	95	100		
		Înălțimea vegetației (cm)	2	5	25	40	45	35	55		
H	Ct	*Festuca valesiaca*	3	4	3—4	1—2	1	3	2	1—4	V
H	Cp	*Koeleria gracilis*	1	1	1—2	3—4	3—4	1—2	2	1—4	V
H	E	*Euphorbia stepposa*	1	1	1	1	1—2	1	2	1—2	V
H	Eua	*Achillea millefolium*	+	+	+	+	.	+	+	+	V
H	Ct	*Adonis vernalis*	+	++	+	+	+—1	+	.	+—1	V
Ch	Ct	*Thymus marschallianus*	.	+	+	+—1	+	+—1	+	+—1	V
H	Ct	*Astragalus onobrychis*	.	+	+	+	+	+	.	+	IV
TH	E	*Carduus achantoides*	+	.	+	+	.	+	+	+	IV
G	Ct	*Carex humilis*	++	++	1	+	.	+	.	+—1	IV
H	Pt-M	*Eryngium campestre*	.	.	+	+	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Lotus corniculatus*	.	.	+	+	+	+	+	+	IV
Th	Eua	*Medicago lupulina*	.	.	+	+—1	+	+	+	+—1	IV
H	Eua	*Leontodon hyspidus*	.	+	+	+	+	+	.	+	IV
H	E	*Hieracium pilosella*	.	.	+	+	+	+	.	+	IV
H	Pt-Pn	*Taraxacum serotinum*	+	+	+	+	.	+	.	+	IV
H	Eua	*Trifolium repens*	.	+	+	.	+	+	+	+	IV
Th	Ct	*Alyssum alyssoides*	.	.	.	+	+	+	.	+	III
H	Ct	*Asperula glauca*	.	+	+	.	.	+	+	+	III
H	M	*Astragalus vesicarius*	.	.	+	+	.	+	.	+	III
Th	Pt	*Centaurea micranthos*	.	.	.	+	.	+	+	+	III
TH	B(I)	*Digitalis lanata*	.	.	.	.	+	+	+	+	III
H	Eua	*Plantago lanceolata*	+	.	.	+	+	.	+	+	III
H	Pt	*Salvia austriaca*	.	.	+	+	+	.	.	+	III
H	Pt-M	*Salvia pratensis*	.	+	.	.	+	+	+	+	III
H	Eua	*Trifolium pratense*	.	.	+	.	+	+	+	+	III
H	Eua	*Ajuga genevensis*	.	.	+	.	+	.	.	+	II
G	M	*Allium spherocephalum*	.	.	.	.	+	.	+	+	II
H	Eua	*Andropogon ischaemum*	.	.	.	+	.	+	.	+	II
H	Eua	*Cichorium intybus*	.	.	.	.	.	+	+	+	II
H	Eua	*Galium vernum*	.	.	.	.	.	+	+	+	II
H	Eua	*Galium verum*	.	.	.	+	+	.	.	+	II
H	Eua	*Medicago varia*	.	.	.	+	.	.	+	+	II
H	Pt-M	*Minuartia setacea*	.	.	.	.	1	.	1	1	II
H	Ct	*Scabiosa ochroleuca*	.	.	.	.	+	.	+	+	II
Ch	M	*Teucrium chamaedrys*	.	.	+	.	+	.	.	+	II
Ch	Ct	*Thymus pannonicus*	++	+	.	.	.	.	.	+	II

Specii dintr-un singur releveu : *Agrostis alba* (7), *Bromus hordeaceus* (7), *Calamintha acinos* (5), *Campanula sibirica* (5), *Convolvulus arvensis* (5), *Carex praecox* (1), *Carlina vulgaris* (7), *Carthamus lanatus* (1), *Dactylis glomerata* (5), *Dorycnium herbaceum* (3), *Echium vulgare* (7), *Filipendula hexapetala* (5), *Lolium perenne* (7), *Medicago minima* (1), *Onosma visianii* (7), *Ononis spinosa* (3), *Poa pratensis* (3), *Potentilla erecta* (5), *Rochelia disperma* (5), *Taraxacum levigatum* (2), *Trifolium campestre* (7).

Tabelul nr. 5

Asociația de *Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*

Forma biologică	Element floristic	Nr. releveului	1	2	3	4	5	AD	K
		Expoziția	SV	SV	SV	SV	SV		
		Înclinația (grade)	10	10	10	10	10		
		Altitudinea (m s.m.)	390	390	390	390	390		
		Mărimea releveului (m²)	100	100	100	100	100		
		Data releveului	27. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	15. VII. 1965		
		Acoperirea (%)	75	95	95	100	100		
		Înălțimea vegetației (cm)	2	5	20	30	40		
H	Ct	*Festuca valesiaca*	3	2	2—3	4	3	2—4	V
Th	Eua	*Medicago minima*	2	1	2	2	1—2	1—2	V
Th	Ct	*Alyssum alyssoides*	+	1	+	+	+	+—1	V
H	Cs	*Convolvulus arvensis*	+	+	+	+	+	+	V
Th	Eua	*Bromus tectorum*	+	+—1	+	+	+	+—1	V
H	Eua	*Achillea millefolium*	+	.	+	+	+	+	IV
H	E	*Euphorbia stepposa*	+	+	.	+	+	+	IV
H	Pt	*Ajuga laxmanni*	.	+	+	+	.	+	III
H	Ct	*Astragalus onobrychis*	.	+	+	.	+	+	III
Th	Eua	*Holosteum umbellatum*	+	+	+	.	.	+	III
G	Eua	*Carex praecox*	+	+	+	.	.	+	III
H	M	*Onobrychis viciifolia*	.	.	+	+—1	+	+—1	III
H	Eb	*Trifolium campestre*	.	.	+	+	+	+	III
Th	Pt-M	*Trigonella coerulea*	.	.	+	+—1	+	+—1	III
H	Eua	*Vicia cracca*	.	.	+	+	+	+	III
H	Pt-M	*Salvia pratensis*	.	+	.	1	1—2	+—2	III
TH	Eua	*Verbascum nigrum*	.	.	+	+—1	+	+—1	III
Th	Eua	*Arenaria serpyllifolia*	.	+	+	.	.	+	II
Th	Cs	*Capsella bursa-pastoris*	+	+	.	.	.	+	II
TH	Eua	*Carduus nutans*	.	.	.	+	+	+	II
H	Ec	*Coronilla varia*	.	.	.	+	+	+	II
Th	Ct	*Aegilops cylindrica*	.	.	+	+	.	+	II
G	Eua	*Agropyron repens*	.	.	.	+	+	+	II
H	Pt-M	*Eryngium campestre*	.	+	.	.	+	+	II
TH	Ct	*Erysimum diffusum*	.	.	.	+	+	+	II
Th	Eua	*Lamium purpureum*	+	+	.	.	.	+	II
Th	Eua	*Lithospermum arvense*	+	+	.	.	.	+	II
H	M	*Marrubium vulgare*	.	.	.	+	+	+	II
H	Eua	*Medicago varia*	.	.	.	+	+	+	II
H	Cp	*Poa pratensis*	.	+	1	.	.	+—1	II
Th	Eua	*Rochelia disperma*	.	+	+	.	.	+	II
H	Ct	*Salvia nemorosa*	+	.	+	.	.	+	II
H	Ec	*Salvia verticillata*	+	.	.	.	+	+	II
TH	Ct	*Senecio vernalis*	.	+	+	.	.	+	II
TH	E	*Verbascum phlomoides*	+	+	.	.	.	+	II
H	Eua	*Viola arvensis*	+	+	.	.	.	+	II

Specii dintr-un singur releveu : *Ajuga genevensis* (2), *Astragalus glycyphyllus* (4), *Bromus arvensis* (5), *Ceratocephalus orthoceras* (1), *Cerinthe minor* (4), *Erodium cicutarium* (1), *Euphoriba agraria* (3), *Galium vernum* (5), *Galium verum* (4) *Geranium pusillum* (2), *Hypericum perforatum* (4), *Lamium maculatum* (2), *Lathyrus tuberosus* (5), *Myosotis collina* (3), *Medicago lupulina* (2), *Ornithogalum umbellatum* (5), *Papaver dubium* (2), *Salvia austriaca* (3), *Sisymbrium sophia* (2), *Thalictrum minus* (5), *Tragopogon dubius* (5), *Tragopogon pratensis* (4), *Vicia grandiflora*(3).

5. Asociaţia de *Festuca valesiaca* cu *Medicago minima* (tabelul nr. 5)

Asociaţia este întîlnită pe o coastă slab înclinată, înconjurată de un amfiteatru de dealuri înalte şi pietroase. Solul este negru de fîneaţă, slab înţelenit, foarte bogat în humus şi profund. pH-ul are valoarea medie de 7,50, cu un minimum de 7 la adîncimea de 10–20 cm (3.VI.1965) şi un maximum de 7,93 la adîncimea de 0–10 cm (28.IV.1965). CO_3Ca = 2,24 g%.

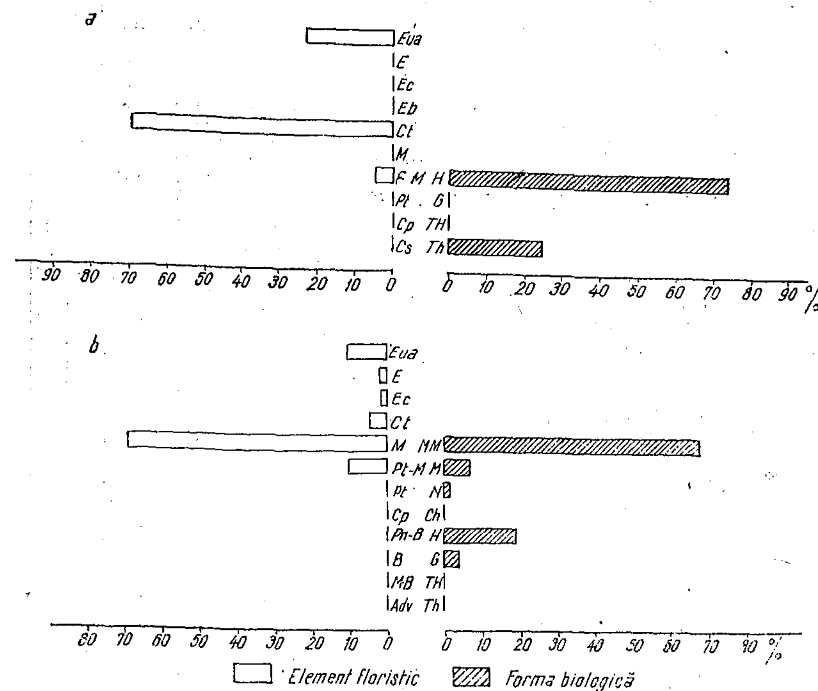


Fig. 3. — Spectrele elementelor floristice şi ale formelor biologice ale asociaţiilor. *a*, *Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*; *b*, *Quercus pubescens*.

Spectrul elementelor floristice şi cel al formelor biologice al asociaţiei sînt redate în figura 3, *a*.

Este o asociaţie xeromezofită mai puţin degradată, în a cărei compoziţie floristică predomină ca indivizi gramineele şi leguminoasele. Acest lucru ne indică valoarea furajeră ridicată a acestei asociaţii.

B. Vegetaţia pădurilor

6. Asociaţia de *Quercus pubescens* (tabelul nr. 6)

Asociaţia se întîlneşte pe un platou slab înclinat, cu relieful frămîntat, situat la marginea unor văi adînci, la altitudinea de 390 m. Tipul de sol pe care se dezvoltă asociaţia este brun-maroniu, tînăr, de pădure. pH-ul este de 7,53 cu un minimum de 7,05 la 0–10 cm (3.VI.1965) şi 7,90 la 10–20 cm (27.IV.1965). CO_3Ca = 7,68 g%.

Tabelul nr. 6

Asociaţia de *Quercus pubescens*

Forma biologică	Element floristic	Nr. releveului	1	2	3	4	5	AD	K
		Expoziţia	–	–	–	–	–		
		Înclinaţia (grade)	plan	plan	plan	plan	plan		
		Altitudinea (m s.m.)	390	390	390	390	390		
		Mărimea releveului	100	100	100	100	100		
		Data releveului	28. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	16. VII. 1965		
		Acoperirea (%)	50	85	90	95	100		
		Înălţimea vegetaţiei arbuşti (m)	2,5	2,5	2,5	2,5	2.5		
		Înălţimea vegetaţiei ierburi (cm)	5	25	35	55	60		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Arbuşti							
MM	M	*Quercus pubescens*	2–3	3	2–3	2–3	2	2–3	V
MM	M	*Carpinus orientalis*	+	+	+	1	1	+–1	V
M	Ec	*Corylus avellana*	+	+	+	+	+	+	V
M	Pt-M	*Cotinus coggygria*	+	+	+	1–2	+	+–2	V
MM	E	*Acer campestre*	+	+	+–1	+	+	+–1	V
MM	M	*Fraxinus ornus*	+	+	+	+–1	+	+–1	V
M	E	*Crataegus monogyna*	+	+	+	+	+	+	V
MM	E	*Pirus piraster*	+	+	+	.	+	+	IV
M	M	*Cornus mas*	+	+	+	+	.	+	IV
MM	E	*Ulmus foliacea f. suberosa*	+	+	+	.	.	+	III
M	B	*Euonymus verucosa*	+	+	.	.	.	+	II
M	M	*Viburnum lantana*	+	+	.	.	.	+	II
M	Ct	*Acer tataricum*	.	.	.	+	+	+	II
		Ierburi							
H	Adv	*Centaurea orientalis*	+	+	+	+	+	+	V
G	Pt-M	*Iris graminea*	+	1	1	+	+	+–1	V
H	Ec	*Salvia verticillata*	+	+	+	+	+	+	V
H	Ct	*Thalictrum minus*	+	+	+	+	+	+	V
H	Eua	*Artemisia absinthium*	+	+	.	+	+	+	IV
H	Ec	*Chrysanthemum corymbosum*	+	+	.	+	+	+	IV

Tabelul nr. 6 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	Ct	*Cytisus leucotrichus*	.	+	+	1	+	+−1	IV
H	Eua	*Dactylis glomerata*	.	+	+	+	+	+	IV
H	Pt	*Euphorbia agraria*	+	+	+	.	+	+	IV
H	M	*Lithospermum purpureo-coeruleum*	.	1	+	+	+	+−1	IV
H	B	*Mercurialis ovata*	+	+	+	+	.	+	IV
H	Pt-M	*Salvia pratensis*	+	+	+	+	.	+	IV
H	Pt-M	*Stachys recta*	.	+	+	+−1	+	+−1	IV
G	Eua	*Aristolochia pallida*	+	+	+	.	.	+	III
H	Eua	*Brachipodium silvaticum*	.	.	+	1− 2	1	+−2	III
H	Eua	*Behen vulgaris*	.	.	+	+	+	+	III
H	Ct	*Campanula bononiensis*	.	+	+	+	.	+	III
H	Ct	*Festuca valesiaca*	+	.	+	.	+	+	III
H	Pn-B	*Jurinea mollis*	.	+	+	+	.	+	III
H	Eua	*Leontodon asper*	.	+	+	+	.	+	III
H	Eua	*Thalictrum aquilegiifolium*	+	+	+	.	.	+	III
H	Ec	*Trifolium alpestre*	.	.	+	++	+	+	III
H	Eua	*Trifolium pratense*	.	.	.	++	+	+	II
H	Eua	*Vicia cracca*	.	+	.	.	+	+	II
H	Eua	*Achillea millefolium*	.	+	.	.	+	+	II
Th	Eua	*Bromus arvensis*	.	.	.	+	+	+	II
H	Eua	*Calamagrostis epigeios*	.	.	+	+	.	+	II
H	Ct	*Campanula sibirica*	.	.	.	+	1	+−1	II
H	E	*Campanula rapunculoides*	.	.	.	+	+	+	II
G	Eua	*Carex praecox*	+	.	+	.	.	+	II
H	Ec	*Coronilla varia*	.	.	.	+	+	+	II
H	Pt-M	*Glecoma hirsuta*	+	+	.	.	.	+	II
H	Eua	*Inula britannica*	.	.	.	+	+−1	+−1	II
H	Ct	*Linaria genistifolia*	.	+	.	.	+	+	II
H	M	*Onobrychis viciifolia*	.	.	.	+	+	+	II
TH	M-B	*Nonea pulla*	.	+	.	+	.	+	II
G	Eua	*Polygonatum officinale*	+	+	.	.	.	+	II
H	Ec	*Primula officinalis*	+	+	.	.	.	+	II
H	Ct	*Peucedanum alsaticum*	+	+	.	.	.	+	II
TH	Eua	*Tragopogon pratensis*	.	.	.	+	+	+	II
H	Eua	*Taraxacum officinale*	+	+	.	.	.	+	II
H	Pt	*Vinca herbacea*	+	+	.	.	.	+	II
TH	Eua	*Verbascum nigrum*	.	.	.	+	+	+	II

Specii dintr-un singur releveu : *Arabis hirsuta* (2), *Alyssum alyssoides* (2), *Althaea officinalis* (2), *Agropyron repens* (4), *Asperula glauca* (5), *Achillea setacea* (3), *Betonica officinalis* (5), *Cichorium intybus* (5), *Centaurea jacea* (5), *Campanula cervicaria* (5), *Cerinthe minor* (5), *Clematis vitalba* (5), *Camelina microcarpa* (3), *Carduus nutans* (2), *Echium vulgare* (5), *Eryngium campestre* (5), *Euphorbia stepposa* (5), *Euphorbia amygdaloides* (4), *Euphorbia polychroma* (2), *Fragaria viridis* (2), *Falcaria sioides* (5), *Galium mollugo* (2), *Galium rubioides* (4), *Hieracium pilosella* (3), *Lavatera thuringiaca* (5), *Lolium perenne* (4), *Melica ciliata* (5), *Medicago varia* (5), *Melilotus officinalis* (5), *Onopordon achanthium* (5), *Origanum vulgare* (5), *Poa pratensis* (3), *Rubus* sp. (2), *Scabiosa ochroleuca* (5), *Senecio vernalis* (5), *Teucrium chamaedrys* (5), *Thymus marschallianus* (2), *Vicia pisiformis* (2), *Verbascum phlomoides* (2), *Xeranthemum anuum* (5).

Tabelul nr. 7

Asociația de ***Carpinus betulus***

Forma biologică	Element floristic								AD	K
		Nr. releveului		1	2	3	4	5		
		Expoziția		S	S	S	S	S		
		Înclinația (grade)		25	25	25	25	25		
		Altitudinea (m s.m.)		520	520	520	520	520		
		Mărimea releveului (m²)		200	200	200	200	200		
		Data releveului		28. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	16. VII. 1965		
		Acoperirea (%)		55	80	85	85	90		
		Înălțimea vegetației	arbori (m)	10	10	10	10	10		
			arbuști (m)	4	3,5	3,5	3,5	3,5		
			ierburi (cm)	3	8	25	30	50		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
		Arbori								
MM	Ec	*Carpinus betulus*		3	4	4	4	4	3−4	V
MM	E	*Quercus petraea*		+	+	+−1	+	1	+−1	V
MM	E	*Acer campestre*		+	+	+	+	+	+	V
MM	M	*Fraxinus ornus*		+	+	+	+	+	+	V
MM	Ec	*Fagus silvatica*		+	+	.	+	+	+	IV
MM	E	*Malus silvestris*		.	+	.	+	+	+	III
		Arbuşti								
M	E	*Crataegus monogyna*		+	+	+	+	+	+	V
M	M	*Cornus mas*		.	+	.	+	.	+	II
M	Eua	*Rosa canina*		.	.	+	+	.	+	II
		Ierburi								
H	E	*Campanula rapunculoides*		+	+	+	+	+	+	V
H	Eua	*Lathyrus vernus*		+	+	+	+	+	+	V
Th	Eua	*Lapsana communis*		+	+	+−1	1	1	+−1	V
H	Cp	*Poa nemoralis*		+	+	1	+−1	+	+−1	V

Tabelul nr. 7 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H	Eua	*Brachipodium silvaticum*	·	+	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Artemisia absinthium*	+	+	+	+	·	+	IV
H	E	*Melica uniflora*	·	+	+	+	+	+	IV
Th	Pt-M	*Anthriscus cerefolium*	·	+	·	+	+	+	III
G	Eua	*Epipactis latifolia*	·	·	+	+	+	+	III
Ch	Ec	*Euphorbia amygdaloides*	+	·	·	+	+	+	III
Th	Eua	*Galium aparine*	·	·	+	+	+	+	III
G	Eua	*Platanthera bifolia*	+	+	+	·	·	+	III
H	Eua	*Trifolium pratense*	+	+	·	·	+	+	III
H	Eua	*Aegopodium podagraria*	·	·	+	·	+	+	II
Th	Eua	*Arenaria serpyllifolia*	·	++	·	+	·	+−++	II
N	Ec	*Cytisus nigricans*	·	·	+	+	·	+	II
G	Ec	*Cephalanthera alba*	·	·	+	·	+	+	II
H	Ec	*Chrysanthemum corymbosum*	·	·	·	+	+	+	II
N	M	*Clematis vitalba*	·	+	·	+	·	+	II
H	E	*Digitalis grandiflora*	·	+	+	·	·	+	II
H	Eua	*Dactylis glomerata*	·	·	·	+	+	+	II
H	E	*Galium cruciata*	·	+	·	·	+	+	II
H	Eua	*Lamium maculatum*	·	+	·	+	·	+	II
M	B	*Euonymus verrucosa*	·	·	+	·	+	+	II
H	Eua	*Myosotis silvatica*	·	·	+	+	·	+	II
G	M	*Scilla bifolia*	+	+	·	·	·	+	II
H	Eua	*Trifolium repens*	·	·	+	+	·	+	II
TH	Eua	*Verbascum nigrum*	+	·	·	+	·	+	II

Specii dintr-un singur releveu: *Alyssum alyssoides* (4), *Anemone ranunculoides* (1), *Aristolochia clematitis* (2), *Arum maculatum* (3), *Asarum europaeum* (2), *Asperula odorata* (2), *Astragalus glycyphyllus* (2), *Campanula bononiensis* (2), *Capsella bursa-pastoris* (2), *Carex silvatica* (2), *Cephalanthera rubra* (4), *Corylus aoellana* (2), *Euphorbia salicifolia* (2), *Galium mollugo* (2), *Geum urbanum* (3), *Lactuca serriola* (3), *Lathyrus tuberosus* (1), *Lepidium draba* (2), *Glecoma hirsuta* (2), *Linaria genistifolia* (4), *Lotus corniculatus* (4), *Medicago lupulina* (4), *Polygonatum officinale* (2), *Pulmonaria montana* (5), *Pulmonaria officinalis* (1), *Stellaria media* (5), *Taraxacum officinale* (2), *Verbascum phlomoides* (5), *Viola silvestris* (2), *Veronica chamedrys* (2)

Tabelul nr. 8

Asociația de *Quercus petrae* cu *Carpinus betulus*

Forma biologică	Element floristic	Nr. releveului	1	2	3	4	5	AD	K
		Expoziția	V	V	V	V	V		
		Înclinația (grade)	2	3	5	5	5		
		Altitudinea (m s.m.)	580	580	580	580	580		
		Mărimea releveului (m²)	200	200	200	200	200		
		Data releveului	28. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	16. VII. 1965		
		Acoperirea (%)	60	70	90	85	85		
		Înălțimea vegetației arbori (m)	10	10	10	10	10		
		Înălțimea vegetației arbuști (m)	4	4	5	5	5		
		Înălțimea vegetației ierburi (cm)	5	20	25	35	50		
		Arbori							
MM	E	*Quercus petraea*	4	3	3−4	3−4	3	3−4	V
MM	Ec	*Carpinus betulus*	1−2	2	1−2	2	1−2	1−2	V
MM	D	*Quercus polycarpa*	+	+	+	+	+	+	V
MM	E	*Quercus dalechampii*	+	+	+	+	+	+	V
MM	Ec	*Fagus silvatica*	·	+	·	+	+	+	III
		Arbuști							
M	E	*Crataegus monogyna*	+	+	+	+	+	+	V
M	B	*Euonymus verrucosa*	+	+	·	·	·	+	II
		Ierburi							
H	Cp	*Poa nemoralis*	1	1	1−2	1−2	1	1−2	V
Th	Cs	*Stellaria media*	+	+	+	+−1	+	+−1	V
H	Ec	*Carex pilosa*	+	+	+−1	+−1	+	+−1	V
Th	Eua	*Lactuca serriola*	+	+	+	+	+	+	V
Th	Eua	*Lapsana communis*	+	+	+−1	1	+−1	+−1	V
H	Cp	*Milium effusum*	+	+	+	+	+	+	V
H	Eua	*Lathyrus vernus*	·	+	+	+	+	+	IV
G	Eua	*Polygonatum officinale*	+	+	·	+	+	+	IV
H	E	*Campanula rapunculoides*	·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Dactylis glomerata*	·	·	++	+	+	+	III
H	E	*Melica uniflora*	·	·	+−1	+	+	+−1	III
H	E	*Dentaria bulbifera*	·	+−1	+	+	·	+−1	III
Th	Eua	*Galium aparine*	·	·	+	+	+	+	III
H	E	*Galium cruciata*	·	+	·	+	+	+	III
H	Eua	*Scrophularia nodosa*	·	·	+	+	+	+	III
G	Eua	*Anemone ranunculoides*	+	+	·	·	·	+	II
Th	Eua	*Arenaria serpyllifolia*	·	++	+	·	·	+	II
H	Eua	*Artemisia absinthium*	·	·	+	·	+	+	II
G	Eua	*Asperula odorata*	·	·	+	+	·	+	II
H	Ct	*Campanula bononiensis*	+	+	·	·	·	+	II
H	Eua	*Brachypodium silvaticum*	+	+	·	·	·	+	II
H	E	*Lathyrus niger*	·	·	+	+	·	+	II
H	Eua	*Mercurialis perennis*	·	·	·	+	+	+	II
G	Eua	*Platanthera bifolia*	·	+	+	·	·	+	II

Specii dintr-un singur releveu: *Acer campestre* (3), *Asarum europaeum* (2), *Cephalanthera alba* (5), *Corydalis cava* (1), *Epilobium hirsutum* (4), *Fagopyrum convolvulus* (4), *Galium mollugo* (5), *Galeobdolon luteum* (2), *Glecoma hirsuta* (2), *Hedera helix* (2), *Malus silvestris* (4), *Neottia nidus-avis* (3), *Pirus piraster* (2), *Rhamnus cathartica* (3), *Rosa canina* (2), *Scilla bifolia* (2), *Taraxacum officinale* (3), *Viola silvestris* (3).

Dintre formele biologice predomină mega- și mezofanerofitele (67,8 %) și hemicriptofitele (18,9 %) (fig. 3, b). Dintre elementele floristice predomină cele mediteraneene (69,02 %) și eurasiatice (10,4 %).

În cadrul asociației se remarcă numărul mare de plante ierboase. Aceasta se explică prin faptul că asociația este situată în imediata vecinătate a pajiștilor stepice de pe versantul sud-estic al Dealului Istrița. Se observă tendința de dominare a pădurii și de eliminare a plantelor ierboase.

7. Asociația de *Carpinus betulus* (tabelul nr. 7)

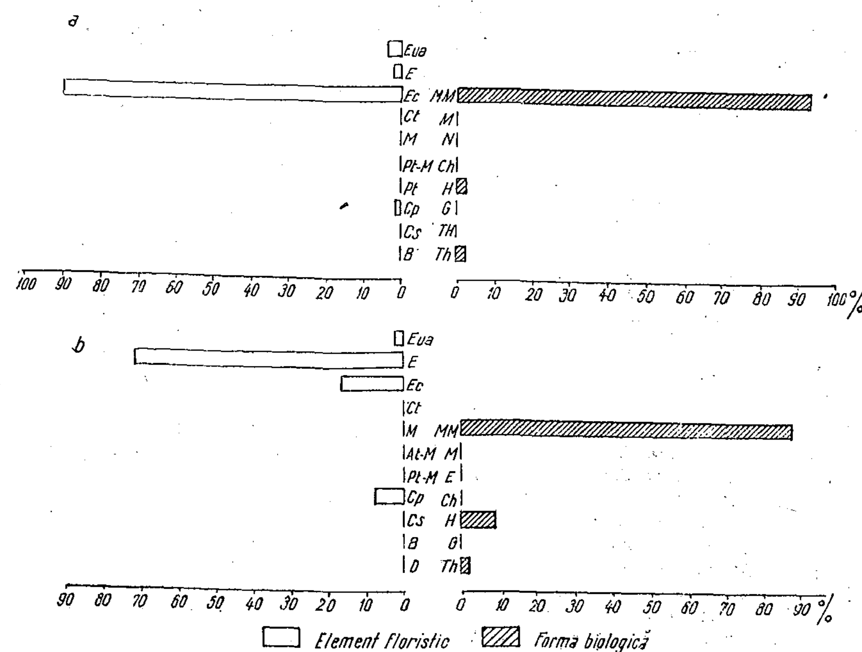


Fig. 4. — Spectrele elementelor floristice și ale formelor biologice ale asociațiilor. *a*, *Carpinus betulus*; *b*, *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus*.

Asociația se întîlnește la limita dintre versantul sud-estic, stepic și cel nordic, împădurit, pe o coastă înclinată spre sud, ± ondulată. Solul este tînăr humifer, format pe marnă, în evoluție spre brun de pădure. Valoarea medie a pH-ului este de 7,71, cu un minimum de 6,96 la 40—60 cm (27.IV.1965) și un maximum de 8,28 la 0—10 cm adîncime (27.IV.1965). CO_3Ca = 4,64 g%.

Spectrele biologic și floristic ale asociației sînt redate în figura 4, *a*.

Asociația se caracterizează prin prezența a numeroase specii mezofile ca: *Anemone ranunculoides, Asperula odorata, Astragalus glycyphyllos, Brachipodium silvaticum, Lapsana communis, Carpinus betulus, Fagus silvatica* etc. ceea ce ne indică o stațiune cu umiditate ridicată în sol.

Tabelul nr. 9

Asociația de *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*

Forma biologică	Element floristic			1	2	3	4	5	AD	K
		Nr. releveului		1	2	3	4	5		
		Expoziția		NE	NE	NE	NE	NE		
		Înclinația (grade)		25	25	25	25	25		
		Altitudinea (m s.m.)		540	540	540	540	540		
		Mărimea releveului (m²)		200	200	200	200	200		
		Data releveului		27. IV. 1965	19. V. 1965	4. VI. 1965	25. VI. 1965	16. VII. 1965		
		Acoperirea (%)		70	85	95	90	90		
		Înălțimea vegetației	arbori (m)	25	25	25	25	25		
			arbuști (m)	4	4	4	4	4		
			ierburi (cm)	5	15	25	60	60		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
		Arbori								
MM	Ec	*Fagus silvatica*		4	4	4	4	4	4	V
MM	Ec	*Carpinus betulus*		+—1	1—2	1—2	1—2	1—2	+—2	V
MM	E	*Acer campestre*		·	+	+	+	+	+	IV
		Arbuști								
M	E	*Crataegus monogyna*		+	+	+	+	+	+	V
M	Eua	*Rosa canina*		·	+	·	·	+	+	II
M	M	*Viburnum lantana*		+	+	·	·	·	+	II
		Ierburi								
H	Eua	*Aegopodium podagraria*		1	1	2	1	2—3	1—3	V
H	E	*Sanicula europaea*		2	1—2	2	1	1	1—2	V
Th	Eua	*Lapsana communis*		+	+—1	1	1	+—1	+—1	V
H	Eua	*Lathyrus vernus*		+—1	+—1	1	1	+	+—1	V
H	Eua	*Astragalus glycyphyllos*		·	+	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Brachypodium silvaticum*		·	+	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Dactylis glomerata*		·	+	+	+	+	+	IV
H	Pt-M	*Glecoma hirsuta*		+	+	·	+	+	+	IV
G	Eua	*Epipactis latifolia*		·	+	+	+	+	+	IV
H	Eua	*Pulmonaria montana*		+	+	·	+	+	+	IV
H	Ec	*Chrysanthemum corymbosum*		·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Lathyrus tuberosus*		+	+	+	·	·	+	III
H	Eua	*Euphorbia cyparissias*		·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Ranunculus acer*		·	·	+	+	+	+	III

Tabelul nr. 9 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H	Eua	*Prunella vulgaris*	·	·	+	+	+	+	III
H	M	*Rumex conglomeratus*	·	·	+	+	+	+	III
H	Eua	*Trifolium repens*	+	·	+	+	·	+	III
H	Ec	*Ajuga reptans*	·	·	+	+	·	+	III
TH	Eua	*Arctium lappa*	·	+	·	·	+	+	II
G	M	*Asperula taurina*	·	+	+	·	·	+	II
H	Ec	*Carex pilosa*	·	+	+	·	·	+	II
H	Eua	*Carex vulpina*	·	·	·	+	+	+	II
H	Pn-B	*Euphorbia polychroma*	·	+	+	·	·	+	II
H	E	*Galium cruciata*	·	+	·	·	+	+	II
H	Eua	*Galium mollugo*	·	·	·	+	+	+	II
H	Cp	*Geum urbanum*	·	·	·	+	+	+	II
H	Eua	*Lotus corniculatus*	·	·	·	+	+	+	II
Th	Eua	*Medicago lupulina*	·	·	·	+	+	+	II
H	Eua	*Trifolium medium*	·	·	+−1	+	·	+−1	II
H	Eua	*Trifolium pratense*	·	+	·	·	+	+	II
Ch	Eua	*Lysimachia nummularia*	+	·	+	·	·	+	II
H	Ec	*Primula officinalis*	+	·	+	·	·	+	II
E	At-M	*Hedera helix*	+−1	+	·	·	·	+−1	II
H	Ct	*Hieracium pratense*	·	+	·	+	·	+	II
H	Eua	*Cirsium oleraceum*	·	+	·	·	+	+	II
H	E	*Ranunculus cassubicus*	+	+	·	·	·	+	II
H	Cp	*Poa pratensis*	·	·	+	+	·	+	II
G	M	*Scilla bifolia*	+	+	·	·	·	+	II
H	B-As	*Scrophularia scopolii*	·	·	·	+	+	+	II
G	At-M	*Tamus communis*	·	+	·	·	+	+	II
H	Eua	*Taraxacum officinale*	·	+	+	·	·	+	II
H	E	*Veronica chamaedrys*	·	++	+	·	·	+	II
H	Ec	*Viola silvestris*	+	+	·	·	·	+	II

Specii dintr-un singur releveu: *Arenaria serpyllifolia* (2), *Aristolochia palida* (2), *Behen vulgaris* (4), *Campanula bononiensis* (5), *Campanula rapunculoides* (3), *Carex silvatica* (1), *Cephalanthera alba* (5), *Convallaria majalis* (2), *Coronilla varia* (5), *Cytisus leucotrichos* (2), *Dorycnium herbaceum* (2), *Euphorbia amygdaloides* (1), *Fragaria viridis* (2), *Galium aparine* (3), *Hypericum perforatum* (5), *Lactuca serriola* (5), *Lathyrus pratensis* (5), *Ligustrum vulgare* (2), *Lamium purpureum* (1), *Melandrium album* (5), *Orchis purpurea* (2), *Plantago lanceolata* (5), *Polygonatum officinale* (2), *Vicia cracca* (3), *Viola alba* (1).

8. Asociaţia de *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus* (tabelul nr. 8)

Se situează pe un platou slab ondulat, cu sol profund, format pe depozite argilo-marnoase, cu înclinaţia slabă spre vest. Solul este brun-gălbui de pădure, slab podzolit, autohidromorf cu slabă pseudogleizare în B.

pH-ul este de 5,71, cu un minimum de 4,9 la adîncimea de 10–20 cm (27.IV.1965) şi maximum de 6,5 la adîncimea de 20–30 cm (22.IX.1965). CO_3Ca = 0,66 g%.

Spectrul elementelor floristice şi cel al formelor biologice ale asociaţiei sînt redate în figura 4, *a*.

Compoziţia floristică a stratului ierbos este caracterizată prin prezenţa a numeroase specii ca : *Melica uniflora*, *Dactylis glomerata*, *Milium effusum*, *Lapsana communis* etc., care indică un pH moderat acid, ceea ce justifică prezenţa de lungă durată a pădurii în această staţiune şi influenţa acesteia asupra proceselor pedogenetice. Altitudinea mai mare a locului are drept consecinţă şi o aprovizionare mai bună a solului cu apă de precipitaţii.

9. Asociaţia de *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus* (tabelul nr. 9)

Este situată pe versanţi cu expoziţia NE, la altitudinea de 540 m. Solul este brun de pădure tînăr, coluvionat, pseudogleizat, profund, bogat în humus format pe marnă. pH-ul mediu este de 7,82 cu un minimum de 7,25 la adîncimea de 40–60 cm (3.IV.1965) şi un maximum de 8,42 la adîncimea de 0–10 cm (27.IV.1965). CO_3Ca = 1,61 g%.

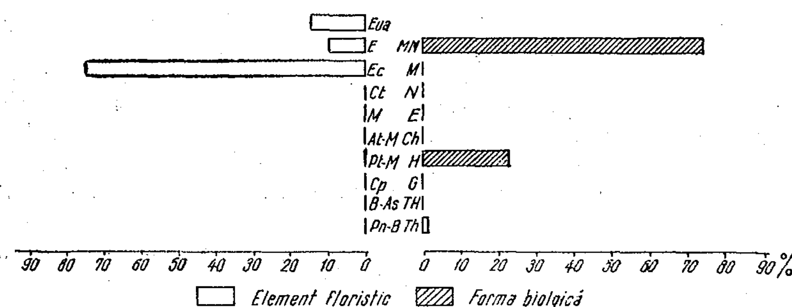


Fig. 5. — Spectrul elementelor floristice şi al formelor biologice ale asociaţiei. *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*.

Spectrul elementelor floristice şi cel al formelor biologice ale asociaţiei sînt redate în figura 5.

Asociaţia este instalată în staţiuni cu mare umiditate în sol şi cu umiditate atmosferică relativ ridicată.

DISCUŢII

Dealul Istriţa prezintă o mare varietate de condiţii staţionale, fiind caracterizat prin forme de relief puternic frămîntate. Ca urmare a acestui relief accidentat apare mozaicul de staţiuni care se realizează pe mici suprafeţe clar delimitate. Roca de bază apare astfel la suprafaţă (calcare,

conglomerate, gresii, marne, argile, loess, luturi marnoase) sau este acoperită de un strat de sol ± evoluat, păstrat integral sau erodat în partea superioară.

Cu unele excepții solurile sînt tinere, în stadiul incipient de evoluție spre solurile zonale.

Multitudinea condițiilor staționale are drept consecință o mozaicare a covorului vegetal (fitocenozelor), care se observă mai ales în cadrul pajiștilor, acestea fiind instalate de regulă pe terenurile cele mai frămîntate.

Pe Dealul Istrița se pot deosebi 3 zone de vegetație, condiționate altitudinal sau pedologic. Acestea sînt: *zona de stepă*, care se întinde pînă la altitudinea de aproximativ *350 m*, reprezentată prin asociațiile nr. 1 și 5, *zona de silvostepă* (altitudinea *350–500 m*) reprezentată prin asociațiile nr. 2, 3, 6 și, în sfîrșit, *zona forestieră* (altitudinea de la *500 m în sus*), subetajul gorunului, reprezentată prin asociațiile nr. 7 și 8.

Intrazonal mai apare asociația de stepă nr. 4, care se află situată în *zona gorunului*, unde, din cauza solului rendzinic cu profilul scurt, aprovizionarea cu apă în anumite perioade ale anului este deficitară, și asociația nr. 9 aflată de asemenea în subzona gorunului, în care fagul trece de pe versantul nordic al dealului urmînd firul unei văi adînci, umbroase și bine aprovizionate cu apă, pe versantul sud-estic, situîndu-se la o altitudine inferioară gorunului.

Cercetările efectuate asupra morfologiei solurilor precum și a unor caractere chimice ale acestora (pH și carbonați) (tabelul nr. 10) arată că pădurea de fag și carpen (asociațiile nr. 7 și 9) este de dată recentă, aici avînd loc un proces de recucerire a spațiului pierdut de către aceasta prin intervenția omului (pe locul pajiștilor secundare caracteristice asociației nr. 3). Acest lucru rezultă din faptul că solurile de sub pădurea de fag și carpen sînt practic neevoluate, abia putîndu-se distinge un orizont A de grosime mică, sub care urmează roca de bază alcalină foarte bogată în carbonați.

În locurile în care roca de bază, dură și puternic drenată, este aproape de suprafață, solurile fiind de grosime mică (rendzină pe calcare) s-au constituit pajiști cu caracter xerofil, intrazonale. Este cazul asociației nr. 4, aflată la mare altitudine (700–754 m), în subzona gorunului, și la mică distanță de făget.

Pajiștile întîlnite în Dealul Istrița sînt în general degradate, prezentînd stadii diferite de evoluție spre tipuri mai xerofite, de stepă (stepizare). Acest proces este mai accentuat pe versantul sud-estic al dealului, unde influența omului a fost de durată mai lungă și mai intensă (asociația nr. 1).

Deosebit de importante pentru baza furajeră a regiunii sînt pajiștile de anticlinal (asociația nr. 2) și cele de pe versanții slab înclinați, situate pe soluri profunde cernoziomice (asociația nr. 5), bogate în specii cu valoare nutritivă mare și cu un regim hidric favorabil unei producții ridicate de masă vegetală la ha.

Tabelul nr. 10

Asociațiile și caracteristicile solului din Dealul Istrița

Nr. crt.	Asociația	Tipul de sol	pH-ul solului		Carbonații din sol (valori medii) exprimați sub formă de :	
			valori medii	amplitudinea variației	CO_3Ca (g)	CO_2 (me)
1	*Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*	sol tînăr, erodat, nediferențiat de formație rendzinică	7,68	7,08–8,1	56,26	24,77
2	*Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*	brun, tînăr coluvionat de fîneață cu pseudoglei (slab pseudogleizat)	7,58	6,8–8,10	7,68	3,38
3	*Poa pratensis*	brun tînăr, înțelenit de pajiște, coluvionat, pe sol fosil de silvostepă	7,55	7,15–7,80	1,61	0,70
4	*Festuca valesiaca – Koeleria gracilis – Euphorbia stepposa*	rendzină pe calcar	7,71	7,44–8,1	5,83	2,58
5	*Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*	negru de fîneață, slab înțelenit, foarte bogat în humus și profund	7,50	7,0–7,93	2,24	0,99
6	*Quercus pubescens*	brun-maroniu, tînăr de pădure (castaniu de quercet)	7,53	7,05–7,90	2,9	1,28
7	*Carpinus betulus*	tînăr, humifer, format pe marnă în evoluție spre brun de pădure	7,71	6,96–8,28	4,64	2,04
8	*Quercus petraea* cu *Carpinus betulus*	brun-gălbuit de pădure, slab podzolit autohidromorf cu slabă pseudogleizare în B	5,71	4,9–6,5	0,66	0,29
9	*Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*	brun de pădure, tînăr coluvionat, pseudogleizat, profund bogat în humus, pe marnă	7,82	7,25–8,42	5,94	2,62

BIBLIOGRAFIE

1. BADEA L. și NICULESCU G., St. și cerc. geol., geofiz. și geogr., Seria geografie, 1964, **11**, 89–105.
2. BORZA AL. și BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965.

3. CSŰRÖS ŞT. şi CSŰRÖS-KÁPTALAN M., St. şi cerc. şt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1953, 4, *1–2*, 208–230.
4. CSŰRÖS ŞT. şi COVÁCS A., Contribuţii botanice, Univ. „Babeş-Bolyai" Cluj, 1962, 205–232.
5. GERGELY I., Contribuţii botanice, Univ. „Babeş-Bolyai" Cluj, 1962, 263–298.
6. JÁVORKA S. es SOÓ R., *A magyar növényvilág Kezikönyve*, Akadémiai Kiadó, Budapesta, 1951, **1–2**.
7. PAŞCOVSCHI S. şi LEANDRU V., *Tipurile de pădure din R.P.R.*, Edit. agro-silvică, Bucureşti, 1958, seria a II-a.
8. PUŞCARU-SOROCEANU EV. şi colab., *Păşunile şi fîneţele din Republica Populară Română. Studiu geobotanic şi agroproductiv*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1963.
9. SANDA V., CIOBANU R. I. şi TUTUNARU V., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1964, **16**, *6*, 477–495.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secţia de sistematică şi morfologie vegetală.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1965.

TRANSPIRAŢIA DIURNĂ LA UNELE GRUPE ECOLOGICE DE IERBURI

DE

GH. DIHORU şi AURELIA BREZEANU

581(05)

Transpiraţia, cercetată la trei grupe ecologice de plante ierboase (de baltă, de pădure şi de stepă) arată diferenţe evidente atît între grupe, cît şi între speciile fiecărei grupe. Ea depinde în cea mai mare măsură de specificul plantei, fără a se corela strîns cu factorii climatici.

Regimul hidric al plantelor depinde atît de însuşirile biologice ale acestora (masa relativă de rădăcini, masa şi suprafaţa generală a părţilor care transpiră, ritmul de dezvoltare al plantelor, presiunea osmotică, conţinutul de apă în frunze etc.), cît şi de condiţiile pedoclimatice (1), (10).

Un rol deosebit de important în cadrul regimului hidric revine procesului de transpiraţie, prin care plantele folosesc aproape întreaga cantitate de apă absorbită. La rîndul său, transpiraţia este influenţată ca intensitate şi ritm de mai mulţi factori. Asupra ponderii pe care o au aceşti factori în procesul de transpiraţie părerile cercetătorilor diferă.

Astfel, unii cercetători consideră că cea mai mare intensitate a transpiraţiei se înregistrează în perioadele cu maximum de temperatură şi cînd rezerva de apă cedabilă din sol este mare (10), (11); alţii au ajuns la concluzia că transpiraţia depinde, pe de o parte, de particularităţile plantei (morfologice, fiziologice, ecologice) şi, pe de altă parte, de mediul înconjurător, în special de gradul de umiditate din sol (1).

Majoritatea lucrărilor ecofiziologice se referă îndeosebi la mersul sezonier al transpiraţiei şi numai tangenţial la variaţia sa diurnă (1)[1], (5), (8), (9),(10), (11). În aceste lucrări, ritmul diurn al transpiraţiei este corelat cu schimbările elementelor meteorologice din aer şi sol (radiaţia solară, temperatura, deficitul de saturaţie cu vapori a aerului, canti-

[1] I. Catrina, *Cercetări asupra regimului hidrotermic al arboretelor de stejar brumăriu din Cîmpia Bărăganului*, Autoreferat 1964.

tatea de apă din sol) şi cu modificări în fiziologia plantei (mecanismul de funcţionare a stomatelor, modificarea rezervei de apă din frunze etc.) (7), (10).

După cei mai mulţi cercetători, mersul diurn al transpiraţiei este în general următorul : dimineaţa intensitatea transpiraţiei este scăzută, spre prînz (orele 11—18) creşte puternic, prezentînd două maxime (orele 12—13 şi 16—17) între care se observă o depresiune (orele 14—15) (1), (3).

Din cercetările noastre referitoare la transpiraţia ierburilor din Podişul Babadag prezentăm mersul diurn al fenomenului la trei grupe ecologice diferite (4) :

— ierburi de rarişte şi pădure (5 specii) ;

— ierburi de stepă (4 specii) ;

— ierburi de baltă (5 specii) (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Grupele ecologice de plante care au fost cercetate

Speciile cercetate	Tipul hidromorf	Forma de viaţă	Elementul fitogeografic
I. Specii de rarişte şi pădure			
1. *Sophora prodanii*	Sx	H	P
2. *Poa angustifolia*	Sx	H	Cp
3. *Brachypodium silvaticum*	Sx	H	Ea(—M)
4. *Fragaria viridis*	Mz	H	Ct(—Ea)
II. Specii de stepă			
1. *Festuca valesiaca*	Ux	H	Em
2. *Stipa pulcherrima*	Ux	H	Ct(Ea)
3. *Bromus inermis*	X	H	Ea
4. *Aster cinereus*	Ux	H	Ct
5. *Vicia dalmatica*	X	H	P
III. Specii de baltă			
1. *Phragmites communis*	Uh	HH	Em
2. *Alisma plantago*	Uh	HH	Cs
3. *Schoenoplectus lacustris*	Uh	HH	Cs(Ea—M)
4. *Butomus umbellatus*	Uh	HH	Ea(—M)
5. *Rumex hydrolapathum*	Uh	HH	E

Notă: Mz = mezofil; Sx = subxerofil; Uh = ultrahigrofil; Ux = ultraxerofil; X = xerofil.

Aceste grupe de plante trăiesc în condiţii foarte diferite în ceea ce priveşte umiditatea solului. Astfel :

— Plantele de rarişte şi pădure trăiesc în locuri cu umiditate moderată, pe sol brun-gălbui de pădure podzolit, destul de profund. Perioada vegetativă la plantele din aceste regiuni este mai lungă decît la speciile stepice, uscarea lor începînd din luna septembrie.

— Speciile stepice trăiesc în locuri secetoase, pe un sol superficial, rendzinic. Acestea au o perioadă vegetativă scurtă, procesul de uscare al lor începînd foarte de timpuriu, chiar de la mijlocul lunii iulie.

— Speciile de baltă se află în staţiuni cu umiditate în exces. Legat de acest caracter, perioada vegetativă este lungă, uscarea manifestîndu-se destul de tîrziu toamna.

Din cele trei grupe ecologice am ales pentru cercetare acele specii pe care le-am considerat că exprimă cel mai evident caracterul staţiunii, avînd în vedere că grupele ecologice de plante reflectă condiţiile staţionale (4). Speciile aparţin la diferite familii botanice, majoritatea fiind însă graminee.

Determinările privind transpiraţia s-au făcut în cursul lunii iunie, în trei zile succesive (cîte o zi pentru fiecare grupă de plante) cu condiţii meteorologice asemănătoare (cerul în general senin, temperatura medie diurnă a aerului de 34°C şi vînt slab), după metoda Huber-Ivanov, folosită şi la plantele lemnoase (2). Pentru fiecare specie s-au executat din oră în oră cîte 3—6 repetiţii.

Din datele obţinute reiese că intensitatea diurnă a transpiraţiei la speciile ierboase variază, pe de o parte, de la o staţiune ecologică la alta, iar pe de altă parte de la o specie la alta în cadrul aceleiaşi staţiuni (fig. 1—3 şi tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Speciile cu valorile extreme ale intensităţii transpiraţiei, între orele 9 şi 16 (mg/g/h)

Speciile cercetate		Orele	Transpiraţia		Media diurnă
			intensă	slabă	
Baltă	*Butomus umbellatus*	13 9	3 200	950	1 875
	Schoenoplectus lacustris	15 9	500	70	211
Rarişte şi pădure	*Brachypodium silvaticum*	11 16	850	250	569
	Fragaria viridis	10 13	325	100	200
Stepă	*Aster cinereus*	10 16	1 700	750	1 133
	Bromus inermis	12 14	900	100	344

În ceea ce priveşte diferenţele manifestate între cele trei staţiuni ecologice în legătură cu intensitatea transpiraţiei s-a observat că în general la speciile de rarişte şi pădure s-au înregistrat valorile cele mai mici

(150—800 mg/g/h); la speciile de baltă valorile cele mai mari (150—3 500 mg/g/h), iar la speciile stepice valori mijlocii (150—1 750 mg/g/h).

Acest fapt reiese şi din compararea mediilor diurne ale transpiraţiei tuturor speciilor din cele trei staţiuni, prelucrate statistic (tabelul nr. 3). Diferenţele sînt slab semnificative pentru grupa a II-a şi semnificativ pentru grupa I, faţă de grupa a III-a.

Tabelul nr. 3

Datele comparative privind transpiraţia diurnă la cele trei grupe ecologice de plante (mg/g/h)

Indicele calculat / Grupa ecologică	X	Sx	Sx %	d±Sd	t
Specii de stepă (II)	683	167	24,5	378±312	1,2
Specii de rarişte şi pădure (I)	402	79	20,0	657±275	2,4
Specii de baltă (III)	1 061	264	24,9		

Interesant este faptul că, deşi speciile stepice trăiesc în condiţii puţin favorabile, cu o umiditate a solului foarte scăzută, ele transpiră totuşi mai intens decît speciile de rarişte şi pădure, care se găsesc în staţiuni cu microclimat mai umed şi sol brun-gălbui de pădure destul de profund. Constatări asemănătoare sînt citate şi în literatură (10).

Urmărind mersul diurn al fenomenului la speciile din cele trei staţiuni, se constată că aspectul general al curbelor este diferit. Astfel, la plantele din pădure şi rarişte, curbele au un mers destul de uniform, cu un maxim bine conturat în general în cursul dimineţii (ora 10), mai rar către prînz (ora 12), şi un al doilea, foarte slab, după-amiază (ora 14); la speciile de baltă se remarcă creşteri şi descreşteri bruşte, cu amplitudini mari, de obicei cu două maxime, unul în cursul dimineţii, al doilea în orele amiezii. La speciile stepice se înregistrează urcări şi coborîri mai lente, cu o amplitudine mai mică, cu un maxim sau două.

Mersul diurn al transpiraţiei speciilor din aceeaşi staţiune ecologică prezintă variaţii evidente, deşi condiţiile meteorologice şi de sol sînt identice. În figurile 1, 2 şi 3 am grupat plantele fiecărei staţiuni ecologice după asemănările curbelor diurne de transpiraţie.

Dintre speciile din pădure şi rarişte, *Fragaria viridis* are transpiraţia cea mai slabă (100—350 mg/g/h), curba urmînd o linie aproape orizontală. Un mers destul de apropiat s-a observat şi la *Sophora prodanii* şi *Poa angustifolia* (100—800 mg/g/h). Curbele au două maxime (la orele 10 şi la orele 14—15), dar foarte slab exprimate în special cel de la orele 14—15. La *Brachypodium silvaticum* transpiraţia se menţine la un nivel mai ridicat în tot cursul zilei. Maximele sînt puţin evidente, la un interval scurt de timp unul faţă de celălalt (fig. 1).

Dintre plantele de stepă, *Vicia dalmatica*, *Aster cinereus* şi *Stipa pulcherrima* transpiră mai intens decît celelalte specii din această staţiune. La ele s-au înregistrat valori de 200—1 700 mg/g/h şi au, fie două maxime,

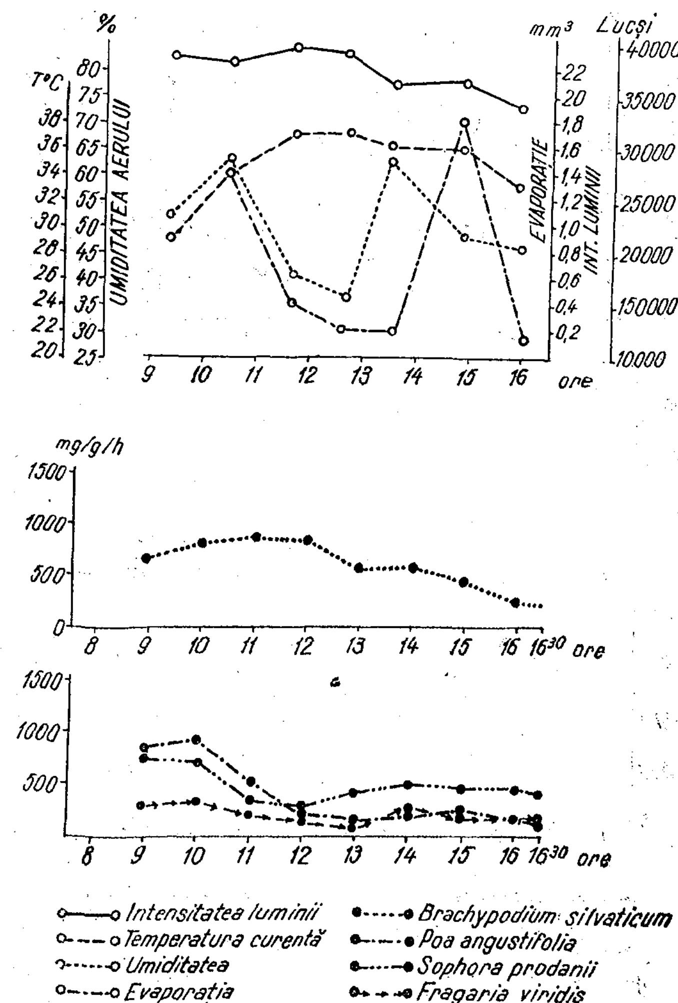


Fig. 1. — Transpiraţia diurnă la plantele de rarişte şi pădure şi condiţiile climatice ale staţiunii.

unul dimineaţa (ora 10) şi al doilea după-amiază (ora 14), ca de exemplu la *Aster cinereus*, fie unul singur în orele după-amiezii (la celelalte două specii). *Bromus inermis* şi *Festuca valesiaca* transpiră mai slab (100—900 mg/g/h) şi au un maxim la prînz (10—11) sau două, în care caz cel de-al doilea este foarte slab exprimat (fig. 2).

În cadrul speciilor de baltă curbele diurne ale transpiraţiei au u[...] mers şi mai variat, deşi factorul apă este uniformizat. Acest lucru justi[...]

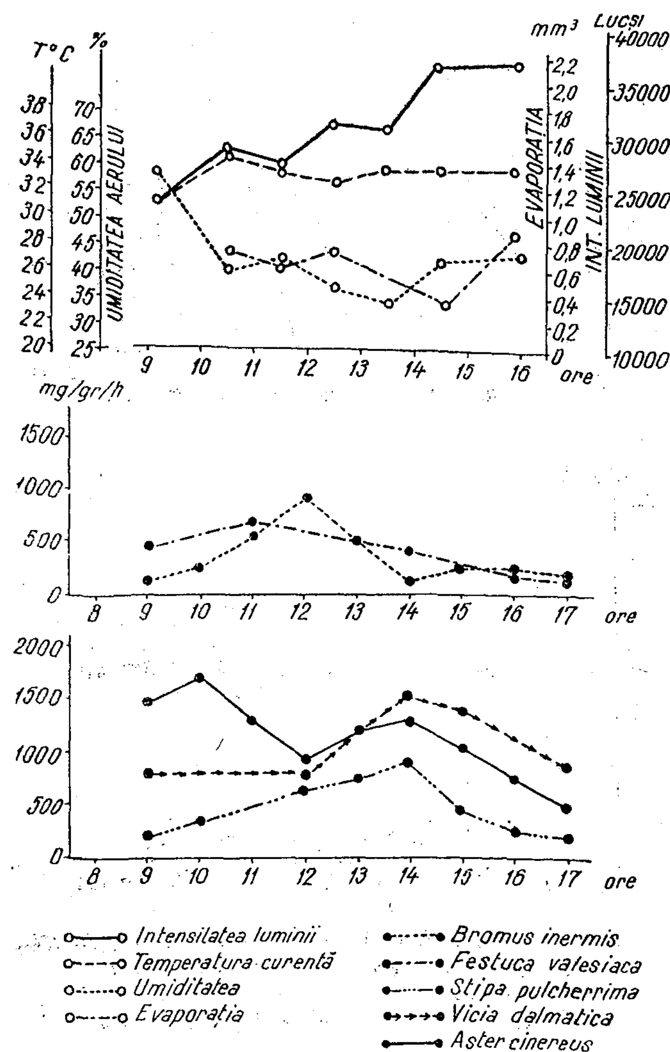


Fig. 2. — Transpiraţia diurnă a plantelor de stepă şi condiţiile climatice ale staţiunii.

fică ideea că particularităţile plantelor reprezintă unul dintre factor[...] care influenţează în mare măsură modul de desfăşurare a transpiraţie[...] Dintre plantele de lac *Schoenoplectus lacustris* transpiră cel mai sla[...] (50—500 mg/g/h) şi prezintă două maxime în cursul după-amiezii (13—15)[...]

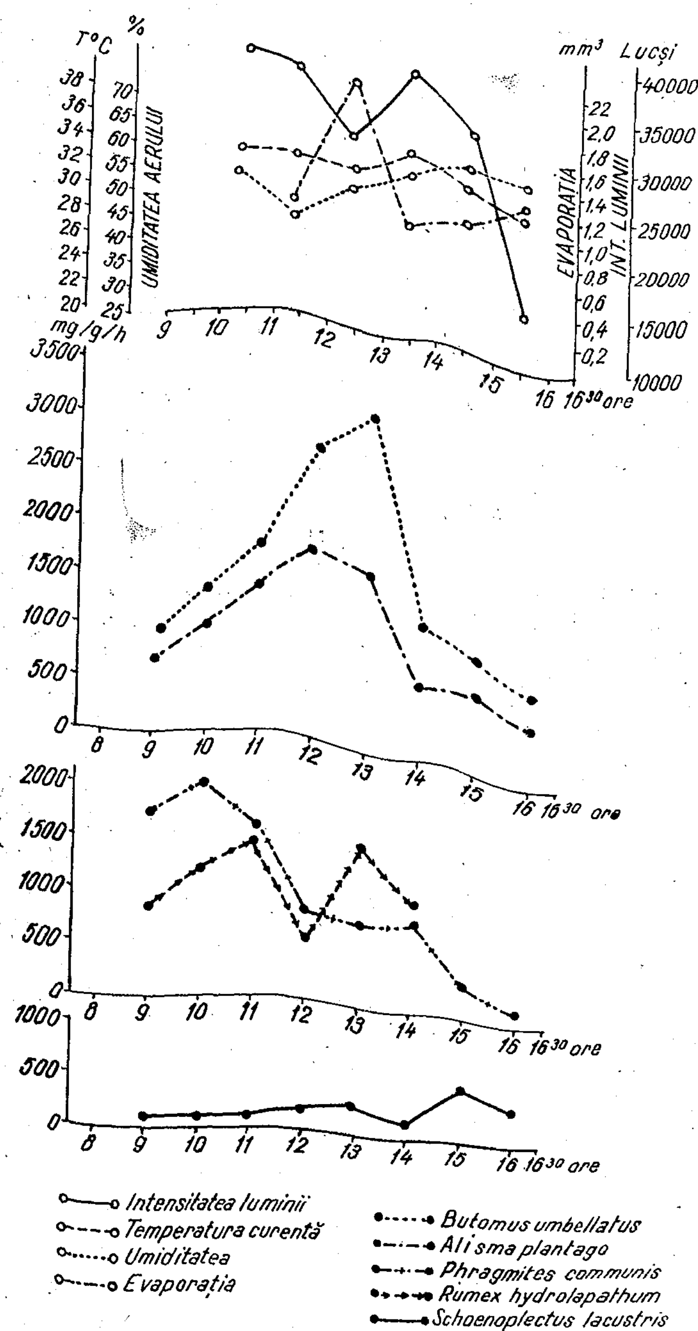


Fig. 3. — Transpiraţia diurnă a plantelor de baltă şi condiţiile climatice ale staţiunii.

Butomus umbellatus are transpiraţia cea mai intensă (850—3 200 mg/g/h), cu un maxim în cursul prînzului, foarte puternic exprimat. Asemănător cu acesta este şi *Alisma plantago*. Mersul transpiraţiei la aceste plante se apropie de o curbă în formă de clopot. În aceste două cazuri procesul transpiraţiei se apropie de procesul fizic al evaporaţiei. La *Phragmites communis* şi *Rumex hydrolapathum* valorile transpiraţiei sînt intermediare, variind între 150 şi 2 000 mg/g/h. Curbele au un mers neregulat, cu urcări şi coborîri bruşte şi cu două maxime (la 10—11 şi 13—14). După aspect sînt asemănătoare cu modul în care este redat în literatură mersul general al fenomenului (fig. 3).

În ceea ce priveşte legătura dintre intensitatea transpiraţiei şi factorii climatici nu s-a putut constata un strîns paralelism între aceştia la nici una dintre specii. Totuşi se remarcă unele legături între curbele transpiraţiei şi cele ale temperaturii şi intensităţii luminii la toate speciile din cele trei staţiuni ecologice. Cel mai evident însă se observă acest lucru la *Brachypodium silvaticum*, *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago*.

Din cercetările noastre nu a rezultat o corelaţie între transpiraţia diurnă şi elementul fitogeografic. Din cele arătate reiese că deşi plantele trăiesc în aceleaşi staţiuni şi se află sub influenţa aceloraşi factori meteorologici, modul de desfăşurare a transpiraţiei nu este identic pentru toate speciile, ci este caracteristic pentru fiecare în parte. Deci nu toate speciile care cresc în acelaşi loc exprimă asemănător condiţiile respective.

CONCLUZII

1. Diferenţa dintre staţiunile ecologice extreme este exprimată evident de procesul transpiraţiei diurne a ierburilor; nu acelaşi lucru se poate spune despre staţiunile apropiate.

2. Transpiraţia este un proces fiziologic care depinde în mare măsură de specificul plantelor, fără a se corela strîns cu nici unul dintre factorii pedoclimatici.

3. Variaţia diurnă a transpiraţiei (cu intensităţi diferite) se desfăşoară după cîteva modele în toate cele trei staţiuni.

BIBLIOGRAFIE

1. БЕИДЕМАН И. Н., Ботанический журнал, 1960, **45**, *8*.
2. BÎNDIU C. şi DONIŢĂ N., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1964, **9**, *3*.
3. COSTIN EUGEN, *Condiţii ecologice ale culturilor forestiere de pe nisipurile litorale din Del[tei] Dunării*, Edit. agro-silvică, Bucureşti, 1964.
4. CSAPODY I., HORÁNSZKY A., SIMON T., PÓCS T., SZODFRIDT I. a. TALLÓS P., Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae, 1963, **12**, *3—4*.
5. DJENDOV C., Com. Acad. R.P.R., 1959, **9**, *11*.
6. JEANRENAUD EL. şi SOARE FLORICA, Anal. şt. Univ. Iaşi, secţia şt. nat., 1960, **6**, *3*.

7. MILLER EDWIN, *Plant Physiology*, New York şi Londra, 1938.
8. SĂLĂGEANU N. şi TAŞCĂ C., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biol., şt. agr., geol. şi geogr., 1955, **7**, *2*.
9. — Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biol. şi şt. agr. (Seria botanică), 1957, **9**, *2*, 142.
10. СВЕШНИКОВА В. М., Ботанический журнал, 1963, **48**, *3*.
11. ВИТКО К. Р., Ботанический журнал, 1962, **47**, *10*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de ecologie şi geobotanică.

Primită în redacţie la 2 octombrie 1965.

CARACTERISTICILE ŞI DINAMICA FITOPLANCTONULUI DIN ZONA DE MICĂ ADÎNCIME DE LA ŢĂRMUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

(în dreptul Staţiunii Mamaia)

DE

N. BODEANU

581(05)

Analizîndu-se caracteristicile fitoplanctonului zonei deosebit de productive, cu adîncime mică (0–20m) de la ţărmul românesc al Mării Negre, în lucrare se subliniază predominanţa diatomeelor la alcătuirea microflorei planctonice (75,86% din totalul speciilor, 92% din numărul mediu de celule/l, aproape 94% din biomasa generală). Se arată importanţa diatomeelor bentale (44,73%) ridicate de valuri la alcătuirea fitoplanctonului din această zonă.

Se analizează dinamica fitoplanctonului, distingîndu-se în cursul unui an trei perioade nete în ceea ce priveşte compoziţia şi cantitatea microflorei.

Se subliniază că marea cantitate de fitoplancton din zona studiată reprezintă o bază trofică primară, capabilă să asigure nutriţia zooplanctonului, ca şi a peştilor planctonofagi care migrează de-a lungul coastei româneşti a Mării Negre.

Studiul fitoplanctonului din zona de mică adîncime aflată în imediata apropiere a ţărmului prezintă un deosebit interes. Condiţiile cu totul speciale — prezenţa gurilor de apă dulce care determină o salinitate mai scăzută decît în largul mării, bogata cantitate de elemente biogene, schimbările bruşte ale regimului hidrologic, ca urmare a curenţilor determinaţi de vînturile variabile, transparenţa apei mult redusă datorită marii cantităţi de suspensii ş.a. — influenţează puternic structura calitativă şi cantitativă a fitoplanctonului, precum şi dinamica lui. Pînă în prezent lucrările de fitoplancton din imediata vecinătate a ţărmurilor Mării Negre se referă mai cu seamă la golfuri şi băi. Astfel A k s e n t i e v (1926) a studiat fitoplanctonul de la ţărmul Odesei (citat după (17)), M i h a i l o v s k a i a (1936) — pe cel din golful Novorosiisk, S t r o i k i n a (1940) — pe cel din golful Karadag (15), V. I. P e t r o v a (1960) — pe cel din golful Varna (9). Lucrarea monografică a lui M o r o z o v a - V o d i a n i ţ k a i a se bazează îndeosebi pe studiul fitoplanctonului din baia Sevastopol (7), (8).

Contribuţiile la studiul fitoplanctonului din dreptul litoralului românesc au avut în vedere în special stratul de apă de deasupra platformei continentale, începînd cu partea de dincolo de 5 Mm distanţă de la ţărm (4), (12), (13), (14), iar cu privire la zona de mică adîncime din apropierea ţărmului s-au redactat pînă în prezent de autor capitolele de fitoplancton din lucrările asupra zonei nisipului cu *Aloidis* (1), (2).

Marea cantitate de fitoplancton din apele de lîngă ţărm constituie o însemnată bază trofică pentru organismele care trăiesc în această zonă şi determină, în ultimă instanţă, producţia peştilor planctonofagi care migrează de-a lungul coastei, unde de altfel şi sînt amplasate talienele, principalele unelte de pescuit la litoralul românesc al Mării Negre. De aceea, urmînd îndemnul dr. M. Băcescu, începînd din anul 1960 am întreprins colectări lunare de probe fitoplanctonice în puncte fixe, pe linia E–Mamaia, în zona cu fund nisipos, caracterizată prin biocenoze cu *Aloidis maeotica*, importantă bază trofică piscicolă la litoralul românesc.

Cercetarea fitoplanctonului din această zonă s-a realizat prin prelucrarea cantitativă a 280 de probe colectate lunar în anii 1960–1963, în punctele fixe P_2 (4 m), P_3 (8 m), P_4 (12 m), P_5 (16 m) şi P_6 (20 m) pe linia E–Mamaia. Colectarea s-a făcut cu butelia Nansen de 1 l, în orizonturile de 0; 5; 10; 15 şi 20 m, iar probele s-au prelucrat prin metoda sedimentării (8). Numărul de celule s-a exprimat la litru, iar biomasa în mg/m^3.

Caracteristicile hidrologice şi hidrochimice ale acestei zone pentru anii 1959–1960 au fost publicate de V. Chirilă (5). Precizăm că regiunea în care s-au colectat probele s-a caracterizat în întreaga perioadă printr-un inconstant regim hidrologic, datorat îndeosebi vînturilor variabile, care determină formarea valurilor în timpul furtunilor, precum şi modificări ale regimului termic şi salin prin curenţi şi amestec de ape. Salinitatea medie anuală a fost scăzută, variind între 14,80 şi 15,40 S ‰, ea fiind puternic influenţată de viiturile Dunării şi de scurgerile de apă dulce din lacurile litorale. Valorile medii ale fosfaţilor dizolvaţi variază între 7,35 mg/m^3 (1960) şi 11,83 mg/m^3 (1962), iar ale silicaţilor între 926 mg/m^3 (1963) şi 1 178 mg/m^3 (1962). Valorile medii lunare pentru perioada 1960–1963 (tabelul nr. 1) şi cele anuale de salinitate şi elemente biogene – azotaţi şi fosfaţi – ne-au fost puse la dispoziţie de V. Chirilă de la Staţiunea de cercetări piscicole Constanţa, căruia îi mulţumim pe această cale.

Tabelul nr. 1

Valorile medii lunare de salinitate, fosfaţi şi silicaţi la ţărm în dreptul Mamaiei pentru perioada 1960—1963 (după datele lui V. Chirilă)

Lunile	S g‰	P mg/m^3	Si mg/m^3	Lunile	S g‰	P mg/m^3	Si mg/m^3
I	15,42	17,46	1 354	VII	15,26	3,55	745
II	15,69	9,62	1 391	VIII	15,81	5,82	777
III	14,46	12,65	1 309	IX	16,57	8,24	808
IV	13,02	7,67	1 219	X	16,21	9,03	1 044
V	13,62	6,25	1 082	XI	16,33	12,36	1 175
VI	14,03	3,55	810	XII	16,03	16,58	1 326

În materialul prelucrat au fost identificate 203 specii şi varietăţi de alge, astfel repartizate pe grupe sistematice:

Peridineae	38	de specii	reprezentînd	18,71 %
Diatomeae	154	”	”	75,86 ”
Coccolitophorideae	3	”	”	1,48 ”
Silicoflagellatae	3	”	”	1,48 ”
Euglenidae	2	”	”	0,99 ”
Clorophyceae	3	”	”	1,48 ”
Total	203	specii	reprezentînd	100,00 %

După cum rezultă din cele de mai sus, grupul cel mai bine reprezentat ca număr de specii este cel al diatomeelor, care depăşeşte mult al doilea element principal al fitoplanctonului, peridineele. În ceea ce priveşte cantitatea diatomeelor, aceasta este, cu excepţia unui singur an (1961), covîrşitor mai mare decît a peridineelor (fig. 1 şi 4).

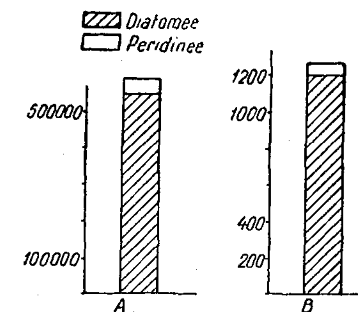


Fig. 1. – Raportul cantitativ dintre diatomee şi peridinee în fitoplanctonul total (1960–1963). *A*, Numărul de celule total/l; *B*, biomasa generală (mg/m^3).

Astfel, pentru întreaga perioadă la care se referă lucrarea, diatomeele reprezintă în medie 92 % din totalul celulelor fitoplanctonice şi aproape 94 % din totalul biomasei generale. În afara anului 1961, media anuală a cantităţii diatomeelor este chiar mai ridicată, reprezentînd peste 94 % din numărul de celule în 1962 şi 97–98 % în 1963. Numai în 1961, cantitatea diatomeelor a fost mai redusă (53,6 % din numărul de celule şi 60 % din biomasă), apa mai caldă din primăvara acestui an (media în aprilie 11,22°C) permiţînd dezvoltarea peridineelor încă din acest anotimp.

În cursul ciclului anual, diatomeele alcătuiesc practic întreaga biomasă a fitoplanctonului din vecinătatea ţărmului, cu excepţia verii, cînd un rol însemnat îl au şi peridineele, organisme în general iubitoare de lumină şi de apă mai caldă (7), (10) (fig. 2).

O caracteristică a fitoplanctonului din apropierea ţărmului este că mai mult de jumătate din numărul speciilor de diatomee sînt pennate, în timp ce în largul mării marea majoritate a acestora sînt dintre centrice. Prezenţa în masa apei în zona ţărmului atît a formelor bentale, cît şi a unor elemente dulcicole, ambele categorii formate în mare parte din diatomee pennate, explică proporţia mare de specii din această clasă în materialul cercetat de noi (59,09 %).

O particularitate a planctonului vegetal din zona litorală cercetată îl constituie faptul că, în afara diatomeelor şi peridineelor, celelalte grupe care intră în alcătuirea lui sînt atît de slab reprezentate calitativ şi cantitativ, încît, practic, nu prezintă nici o importanţă biologică. Puţinii reprezentanţi ai acestor grupe pot fi socotiţi ca elemente străine în zona

țărmului, la ale cărei condiții nu sînt adaptați, ei fiind aduși întîmplăto de valuri fie din larg (coccolitophoridele, silicoflagelatele), fie din zon predeltaică a Dunării sau din lacurile litorale (clorophyceele).

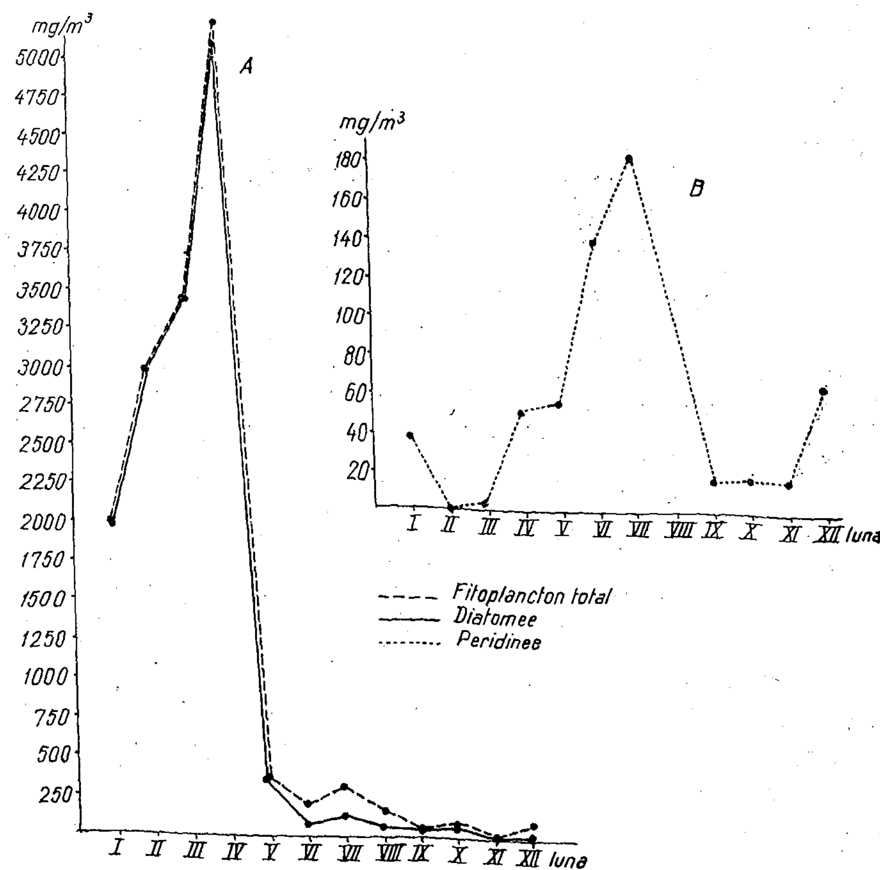


Fig. 2. — Variația biomasei generale a diatomeelor și peridineelor. A, Variația biomasei generale a fitoplanctonului total și a diatomeelor (1960—1963); B, variația biomasei generale a peridineelor (1960—1963).

Microflora planctonică de la țărm este alcătuită atît din form marine, cît și din elemente salmastre și dulcicole. După adaptarea gen rală la salinitate, speciile fitoplanctonice sînt astfel repartizate :

Forme marine	101	specii	reprezentînd	51,01 %
Forme marine-salmastricole	33	”	”	16,66 ”
Forme salmastricole	22	”	”	11,11 ”
Forme dulcicole-salmastricole	19	”	”	9,60 ”
Forme dulcicole	23	”	”	11,62 ”
Total	198	de specii	”	100,00 %

Deși compoziția fitoplanctonului din zona litorală este într-o mare măsură condiționată de curenții variabili determinați de vînturi, totuși prezența într-un procent ridicat a elementelor salmastricole reflectă caracterul salmastru al zonei litorale (salinitatea media pentru 1959—1963: 15,20 g S ‰)

Unele specii indicate în literatură ca dulcicole sînt frecvente sau chiar în cantități mari în compoziția microflorei, îndeosebi a celei bentale (*Amphora ovalis* Ktz., *A. ovalis* var. *pediculus* Ktz. ș.a.), ceea ce arată eurihalinitatea lor. Alte specii dulcicole apar sporadic și în cantități mici, ajungînd întîmplător aici din apele dulci (*Asterionella formosa* Hass., *Stephanodiscus astrea* (Ehr.) Grun., *Cyclotella meneghiniana* Ktz., *Fragillaria pinnata* Ehr., *F. capucina* Desm., *Navicula lacustris* Greg., *Cymbella ventricosa* Ktz., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Synedra acus* Ktz. var. *angustissima* Greg., *Navicula radiosa* Ktz., *N. anglica* Ralfs, *Hantzschia amphyoxys* (Ehr.) Grun., *Nitzschia palea* (Ktz.).

În afara formelor euplanctonice (neritice și oceanice), în compoziția fitoplanctonului din apropierea țărmului intră, cum s-a arătat mai sus, un însemnat număr de specii bentale, în exclusivitate diatomee. Cu privire la participarea unui mare număr de specii bentale la alcătuirea fitoplanctonului neritic atrage atenția și A. I. Proșkina-Lavrenko, care arată că, în compoziția acestuia, diatomeele bentale sînt reprezentate în proporție de 40 % și mai mult chiar (11). În apropierea țărmului românesc, pe profilul studiat de noi, diatomeele bentale sînt prezente într-o proporție tot atît de însemnată ca cea arătată de autorul citat. Astfel, din cele 148 de specii identificate în fitoplancton în 1962, 64, adică 44,73 %, au fost găsite și în bentosul aceleiași zone (3). Ridicarea în plancton a speciilor din componența microfitobentosului se datorează fie ruperii, desprinderii lor de pe substrat de către valuri, fie, așa cum presupune Z. S. Kucerova (6), existenței unor stadii de viață planctonică la diatomeele bentale.

În planctonul din apropierea țărmului au fost întîlnite frecvent numeroase forme tipic bentale, cum sînt : *Grammatophora marina* (Lyngb.) Ktz., *Licmophora ehrembergii* Ktz. (Grun.), *Rhabdonema adriaticum* Ktz., *Cocconeis scutellum* Ehr., *Achnanthes longipes* Ag., *Amphora coffeaeformis* Ag., *A. ovalis* Ktz., *Navicula lyra* Ehr., *N. forcipata* Grev., *Dipoleis smithii* (Breb.) Cl., *Pleurosigma elongatum* W.Sm., *Bacillaria paradoxa* Gmelin, *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun. În unele probe de plancton colectate mai ales după furtuni puternice sau îndelungate, speciile provenite din bentos sînt chiar în număr mai mare decît cele euplanctonice ; obișnuit, ele se află însă în exemplare puține, doar 100—400 de celule/l, excepțional atingînd valori mai ridicate (*Amphora coffeaeformis* Ag., 12 200 de celule/l în iunie 1962, 0 m). Uneori, în probele de plancton sînt întîlnite forme abundente în bentos și biodermă, care însă au dimensiuni mai reduse, carapacea mai subțire, cromatofori mai mici, ca urmare a adaptării lor la viața planctonică. Aceste forme, probabil inițial bentale, devenite planctonice, se întîlnesc frecvent și în planctonul oceanic (*Cocconeis scutellum* Ehr., *Achnanthes longipes* Ag., *A. brevipes* Ag., *Grammatophora marina* (Lyngb.) Ktz. ș.a.). Este de presupus că originea acestor forme

„bentoplanctonice" (7) se află tocmai în microflora bentală litorală
Compoziţia şi cantitatea fitoplanctonului din apropierea ţărmulu suferă schimbări bruşte şi puternice la intervale scurte de timp şi chia de la o zi la alta, determinate de inconstanţa regimului hidrologic şi î special de vînturile variabile ce produc curenţi de suprafaţă, care trans portă microflora de la larg spre coastă sau în sens invers, ca şi de-a lungul litoralului. Astfel, s-a constatat că, după o perioadă în care bat vîntul de est, în fitoplancton predomină elemente marine pelagiale, î timp ce atunci cînd direcţia vîntului este nord-sud sînt aduse în aceast regiune elemente dunărene. Valurile împreună cu suspensiile, în canti tăţi mari uneori, prin acţiunea lor mecanică, au rol distrugător asupr microflorei, fapt care explică cantitatea redusă a fitoplanctonului î urma furtunilor.

În afara acestor schimbări bruşte, fitoplanctonul suferă variaţ calitative şi cantitative atît în cursul unui an, cît şi de la an la a Numai un număr redus de specii se întîlnesc în tot timpul anului sau î majoritatea lunilor sale. Astfel, în zona de care ne ocupăm s-au întîln frecvent şi în cantităţi diferite speciile *Exuviaella cordata* Ostf., *Perid nium steinii* Jörg., *Goniaulax polyedra* Stein (Clap. et Lachm.), *Ceratiu furca* (Ehr.) Clap. et Lachm., *Sceletonema costatum* (Grev.) Cl., *Thalassiosi subsalina* Pr. Lavr., *Cyclotella caspia* Grun., *Rhizosolenia calcar-avis* M Schultze, *Chaetoceros curvisetus* Cl., *Thalassionema nitzschioides* Grun., *Nit schia seriata* Cl. Unele dintre aceste specii cunosc o dezvoltare mai mare î diferite anotimpuri ale anului; la acestea se adaugă şi alte forme n sezoniere: *Detonula confervacea* (Cl.) Ehr., *Chaetoceros socialis* Laud. *autumnalis* Pr.-Lavr., *Leptocylindrus danicus* Cl. Dezvoltarea în diferi perioade ale anului a unor specii (sau grupe de specii) dominante d schimbările sezoniere ale fitoplanctonului. Cantitatea totală a fitoplan tonului în diferite perioade ale anului este determinată în primul rînd numărul de exemplare al formelor dominante în respectivele perioad

În general tendinţa variaţiei anuale a fitoplanctonului din apropier ţărmului exprimă o curbă care are maximul în primele 3–4 luni ale anul şi care este în coborîre treptată către sfîrşitul lui (fig. 3). Se pot distin în cursul unui an următoarele trei perioade deosebite în ceea ce prives variaţia calitativă şi cantitativă a fitoplanctonului.

Perioada I. În primele luni ale anului, în condiţiile de temperatu scăzută (3–10°C) şi pe seama bogatului stoc iniţial de elemente bioge se dezvoltă cele mai mari cantităţi de fitoplancton. În aprilie, cînd me pe cei 4 ani a cantităţii fitoplanctonului este maximă, valorile medii fosfaţilor şi silicaţilor sînt în continuă scădere (tabelul nr. 1). În acel timp, cantitatea maximă de fitoplancton se explică şi prin lipsa consum torilor săi, zooplanctonul fiind slab dezvoltat în această perioadă. toate lunile, biomasa fitoplanctonului este de ordinul gramelor la (2–5 g/m³), de la an la an mediile lunare variind. Cea mai mare ca tate de fitoplancton s-a aflat în aprilie 1960 (biomasa medie 19,165 g/ (tabelul nr. 2).

Cantitatea deosebit de mare a fitoplanctonului în această perio se datorează în măsura cea mai mare dezvoltării unor diatomee de

mai rece (2–8°C) (*Sceletonema costatum* (Grev.) Cl., *Thalassiosira subsalina* Pr.-Lavr., *Detonula confervacea* (Cl.) Ehr., *Chaetoceros socialis* f. *vernalis* Pr.-Lavr., *Nitzschia seriata* Cl.), care ajung la sute de mii şi milioane de exemplare la litru. În special *Scelentonema costatum* atinge

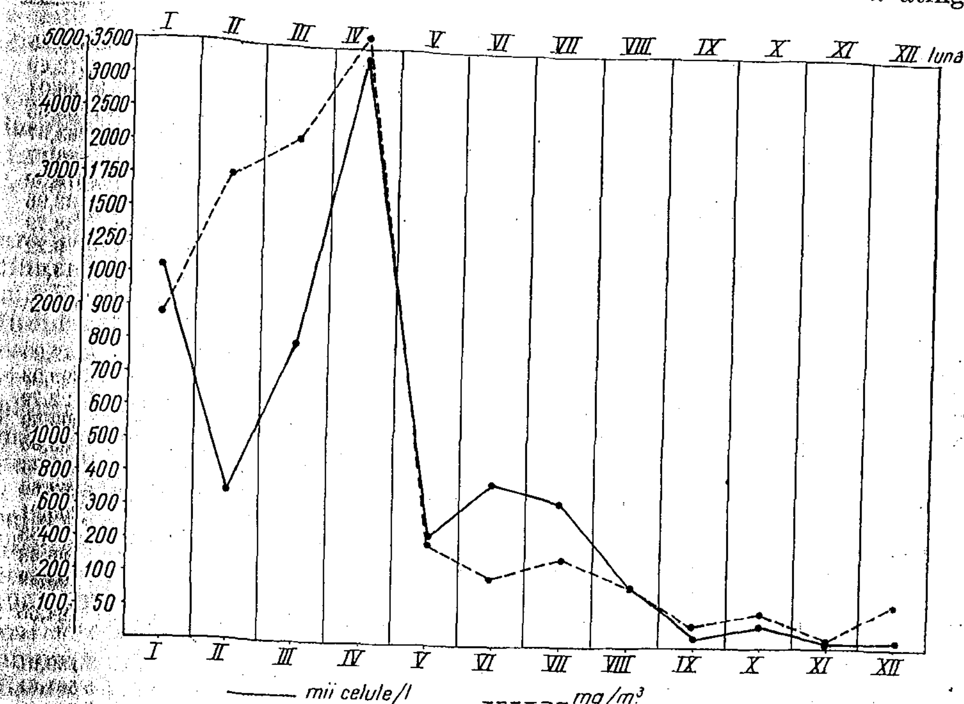


Fig. 3. – Variaţia cantităţii fitoplanctonului (1960–1963).

cantităţi enorme (de exemplu peste 8 000 000 de celule/l la P_4–0 m în aprilie 1962).

În afara grupei de specii dominante sus-arătate, în această perioadă se disting şi alte forme, subdominante, ale căror cantităţi ating obişnuit valori de zeci de mii de celule/l (*Thalassiosira parva* Pr.-Lavr., *Chaetoceros insignis* Pr.-Lavr., *Ch. similis* Cl. ş.a.).

Trebuie arătat că datorită formei celulelor sau coloniilor speciilor dominante şi subdominante, ele sînt slab consumate de către organismele zooplanctonice (7), (10), fapt care explică în parte atît masiva lor dezvoltare, cît şi cantitatea redusă de zooplancton în această perioadă.

Perioada a II-a. O dată cu creşterea temperaturii apei peste 10°C, în a doua jumătate a lunii aprilie (1961–1962) sau în mai (1960–1963), complexul speciilor dominante în perioada precedentă îşi încetează ciclul dezvoltării şi, ca urmare, se reduce brusc masa fitoplanctonică. Cantitatea de fosfaţi şi silicaţi din apa mării este scăzută, atingînd minimele în iunie

5 – c. 3243

Tabelul nr. 2

Valorile medii lunare ale cantității fitoplanctonului în 1960—1963

Luna	Nr. de celule/l				Biomasa mg/m³			
	diatomee	peridinee	alte grupe	total	diatomee	peridinee	alte grupe	total
1960								
Ianuarie	1 945 000	2 600	—	1 947 600	2 512,55	90,80	—	2 603,35
Februarie	240 600	—	—	240 600	2 512,69	—	—	2 512,69
Martie	120 967	2 933	—	123 900	3 131,64	4,40	—	3 136,04
Aprilie	9 263 150	2 100	50	9 265 300	19 148,20	17,20	0,25	19 165,65
Mai	175 524	25	—	175 450	263,53	0,04	—	263,57
Iunie	5 600	250	—	5 850	34,67	1,50	—	36,17
Iulie	441 950	304 400	100	746 450	115,96	463,40	0,03	579,39
August	36 000	5 900	—	41 900	32,91	100,05	—	132,96
Septembrie	10 066	22 767	—	32 833	78,63	60,16	—	138,79
Octombrie	5 150	175	—	5 325	5,97	3,25	—	9,22
Noiembrie	3 900	5 525	—	9 425	45,35	67,66	—	113,01
Media anuală	1 020 834	28 895	12	1 049 741	2 325,73	67,38	0,02	2 393,13
1961								
Ianuarie	200	—	—	200	12,20	—	—	12,20
Februarie	21 550	750	50	22 350	898,93	0,89	0,11	899,93
Martie	692 114	582 200	71	1 274 385	2 171,81	950,82	0,16	3 122,79
Aprilie	255 100	124 550	—	379 650	231,58	168,01	—	399,59
Mai	18 283	34 667	—	52 950	29,35	56,51	—	85,86
Iunie	172 533	253 267	—	425 800	13,92	392,02	—	403,94
Iulie	17 350	19 950	125	35 425	23,15	39,22	0,32	62,69
August	55 850	74 300	—	130 150	5,06	200,85	—	205,91
Septembrie	4 700	450	50	5 200	38,53	0,67	4,70	43,83
Octombrie	13 250	300	—	13 550	107,43	2,45	—	109,88
Noiembrie	17 350	3 400	—	20 750	36,49	56,90	—	93,39
Media anuală	115 298	99 439	27	214 765	324,41	169,67	0,48	494,55
1962								
Ianuarie	1 172 285	1 471	514	1 174 270	3 169,73	18,69	1,19	3 189,61
Februarie	758 652	138	—	758 800	5 559,36	2,15	—	5 561,61
Martie	964 757	200	—	964 957	5 612,34	0,66	—	5 613,00
Aprilie	73 493	1 050	219	74 762	120,62	11,46	3,54	135,62
Mai	452 618	66 654	445	519 717	186,49	131,71	0,12	318,32
Iunie	927 650	39 816	100	967 566	226,44	80,42	0,12	306,98
Iulie	328 166	140 383	33	468 582	458,91	231,41	0,02	690,34
August	82 950	20 133	517	103 600	190,76	37,11	3,57	231,44
Septembrie	10 100	450	—	10 550	43,21	3,74	—	46,95
Octombrie	101 867	517	—	102 384	193,43	5,33	—	198,76
Noiembrie	3 780	225	—	4 005	7,57	4,79	—	12,36
Media anuală	443 130	24 540	166	468 108	1 433,53	47,97	0,78	1 482,26
1963								
Martie	863 900	500	—	864 400	2 850,63	12,56	—	2 863,19
Aprilie	3 690 200	540	200	3 690 740	1 276,73	18,61	0,07	1 295,40
Mai	138 522	1 566	866	140 088	934,03	44,37	1,05	979,45
Iunie	137 311	62 366	—	198 366	36,26	92,87	—	129,13
Iulie	6 227	2 990	—	9 217	19,42	10,93	—	30,35
Septembrie	1 920	1 270	—	3 190	26,29	1,96	—	28,25
Octombrie	2 977	2 266	—	5 243	39,62	57,60	0,03	97,25
Noiembrie	3 700	225	33	3 958	8,50	1,50	0,15	10,15
Media anuală	605 594	8 965	137	614 400	648,93	30,05	0,16	679,14
Media pe 4 ani	538 714	40 485	85	586 754	1 183,15	78,76	0,36	1 262,27

(P) și august (Si), ca urmare atît a consumului intens al acestora de către microfloră în prima perioadă, cît și a scăderii debitului Dunării, care aduce stocul principal de săruri nutritive. Scăderea cantității fitoplanctonului are loc paralel cu creșterea mediei temperaturii apei peste 10°C, așa încît, corespunzător, în anii 1961 și 1962, fitoplanctonul are valori reduse începînd din a doua jumătate a lunii aprilie, iar în 1960 și 1963 din luna mai (tabelul nr. 2).

În fitoplancton apar ca forme conducătoare *Exuviaella cordata* Ostf., *Cyclotella caspia* Grun. și *Thalassionema nitzschioides* Grun., însoțite de *Peridinium steinii* Jörg., *Goniaulax polyedra* Stein (Clap. et Lachm.), *Chaetoceros curvisetus* Cl., *Cerataulina bergonii* Perag., *Rhizosolenia calcar-avis* M. Schultze, *Leptocylindrus danicus* Cl.

După brusca și puternica scădere a cantității de fitoplancton, care are loc obișnuit în mai, se observă tendința creșterii numărului de celule fitoplanctonice, în timp ce biomasa se menține în general la același nivel pînă în luna august. Creșterea ușoară a cantității de organisme fitoplanctonice din iunie și iulie se datorează acumulării în masa apei a celulelor speciilor conducătoare care apar încă din aprilie–mai, și în primul rînd a lui *Cyclotella caspia* Grun. și *Exuviaella cordata* Ostf., forme nanoplanctonice intens consumate de zooplancton. Predominanța formelor mărunte mai sus-amintite explică biomasa generală relativ scăzută și neparalelă cu cantitatea mai ridicată de celule din această perioadă.

Cantitatea mare de *Exuviaella cordata* Ostf., ca și creșterea numărului de exemplare ale altor specii de peridinee (*Peridinium steinii* Jörg., *Glenodinium danicum* Pauls.) fac ca în unii ani, în timpul verii, biomasa acestora să întreacă pe cea a diatomeelor (iulie—august 1960, mai—iulie 1961, iunie 1963). Apariția în cantități predominante a peridineelor, forme mai fotofile, se explică mai ales prin creșterea intensității luminii din timpul verii, aceasta avînd în general o influență nocivă, limitativă pentru diatomee (7).

Creșterea cantității fitoplanctonului din lunile de vară este destul de redusă (mai ales în comparație cu cea din februarie—aprilie), aceasta datorîndu-se atît stocului redus de săruri minerale, cît și, mai ales, consumului intens al microflorei de către zooplancton, cu o dezvoltare maximă acum.

Perioada a III-a (septembrie—decembrie). Scăderea temperaturii apei, intensul consum al microflorei planctonice de către zooplancton, care continuă să aibă valori de biomasă mari, frecventele furtuni din această epocă cu acțiune distrugătoare asupra celulelor vegetale determină cea mai accentuată scădere a cantității fitoplanctonului. Curba generală a fosfaților și silicaților este în creștere continuă, aceasta arătînd slaba consumare a lor de către fitoplancton.

Formele dominante sînt *Rhizosolenia calcar-avis* M. Schultze, *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis* Pr.-Lavr., *Goniaulax polyedra* Stein (Clap. et Lachm.), *Thalassionema nitzschioides* Grun., toate acestea atingînd valori destul de mici (între 10 000 și 50 000 celule/l).

Am amintit mai sus că compoziția și cantitatea fitoplanctonului suferă și schimbări de la an la an, ale căror cauze se află în variațiile

regimului hidrologic şi hidrochimic. La litoralul românesc, un rol determinant în aceste schimbări îl au variaţiile anuale ale debitului Dunării, care aduce principalul stoc de săruri minerale necesare vegetalelor. Astfel cantitatea medie anuală maximă de fitoplancton din anii de observaţie (fig. 4) — cea din 1960 — corespunde celor mai mari cote anuale ale Dunării (191 cm³, la Tulcea (16)), iar scăderea acestora în 1961 (135 cm³)

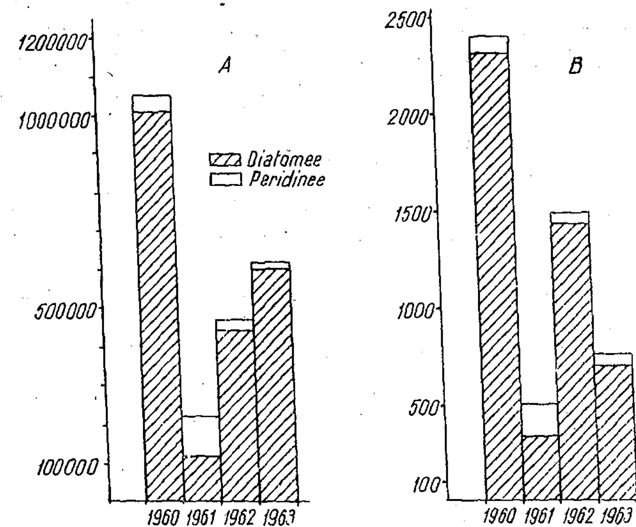


Fig. 4. — Variaţia anuală a cantităţii fitoplanctonului în zona litorală. A, Variaţia numărului de celule/l; B, variaţia biomasei (mg/m³).

este concordantă cu minimul cantitativ anual al microflorei planctonice. De asemenea, creşterea cantităţii fitoplanctonului în 1962 şi 1963 corespunde nivelului ridicat al apelor Dunării în aceşti ani.

Regimul termic şi cel al luminii au de asemenea un rol important asupra compoziţiei şi cantităţii fitoplanctonului. Astfel, proporţia mai mare decît cea obişnuită a peridineelor în 1961 (39 % din întreaga biomasă) corespunde unei încălziri mai rapide a apei în primăvara acestui an. Încălzirea şi iluminarea puternică au dus la micşorarea cantităţii diatomeelor din mai pînă în august, ceea ce a avut drept consecinţă scăderea întregii mase fitoplanctonice din anul respectiv.

Deosebiri importante determinate de condiţiile de mediu speciale se observă şi în privinţa variaţiei calitative şi cantitative ale fitoplanctonului din aceleaşi luni şi perioade în ani diferiţi. Aceste deosebiri sînt ilustrate mai ales prin unele diferenţe de la an la an în componenţa speciilor sezoniere dominante (tabelele nr. 3, 4, 5 şi 6).

Studiul variaţiilor multianuale ale fitoplanctonului, al cauzelor lor constituie şi pe viitor o sarcină importantă a biologiei marine.

Tabelul nr. 3

Durata dezvoltării maxime a speciilor dominante în fitoplanctonul apei din apropierea ţărmului în 1960

Specia	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sceletonema costatum	==	==	==	==	...				..	..	...	
Detonula confervacea	....	...	...	...								
Thalassiosira subsalina	....	...	==									
Cyclotella caspia	...			...	==	==	==.	....	..	..		
Thalassiosira parva	...											
Nitzschia apiculata	...				==							
Exuviaella cordata			...	...	....	– –	==.	....	..			...
Nitzschia hungarica					...							
Thalassionema nitzschoides					...	...	==.	....	..			
Navicula sp.						...						
Chaetoceros curvisetus						...						

Notă: ===== peste 100 000 celule/l ; – – – – – 50 000–100 000 celule/l ; .....100 000–50 00 celule/l.

Tabelul nr. 4

Durata dezvoltării maxime a speciilor dominante în fitoplanctonul apei din apropierea ţărmului în 1961

Specia	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Sceletonema costatum		...	==	==					.	..	
Detonula confervacea		...	==								
Peridinium steinii		...									
Thalassiosira subsalina			....								
Exuviaella cordata			==	==	==	==	– –	==			
Nitzschia seriata			....	==	...						
Cyclotella caspia						==	– –	– –			
Thalassionema nitzschoidis									.	..	

Notă: ===== peste 100 000 celule/l ; – – – – – 50 000–100 000 celule/l ; ......10 000–50 000 celule/l.

Tabelul nr. 5

Durata dezvoltării maxime a speciilor dominante în fitoplanctonul apei din apropierea țărmului în 1962

Specia	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Sceletonema costatum	==	==	==	==	...						
Thalassiosira parva	——	....									
Chaetoceros dubius	...										
Thalassiosira subsalina	==	——	....								
Thalassiosira excentrica	...										
Detonula confervacea	...	==	==								
Chaetoceros socialis f. *vernalis*		....									
Exuviaella cordata					=	==	==	——			
Cerataulina bergonii					...						
Cyclotella caspia	...				=	==	==	....			
Leptocylindrus minimus					...						
Chaetoceros curvisetus					...	.....	....	....			
Nitzschia liniaris							...				
Nitzschia hungarica							....	....	...		
Thalassionema nitzschioidis						.....	——	==	——	...	.....
Amphora coffeaeformis							...	....			
Chaetoceros similis								....			
Leptocylindrus danicus								==			
Rhizosolenia calcar-avis								....	....	...	
Chaetoceros socialis f. *autumnalis*										=	
Chaetoceros rigidus										...	
Chaetoceros affinis										...	

Notă: ===== peste 100 000 celule/l; ––––– 50 000–100 000 celule/l; ...10 000–50 000 celule/l.

Pentru întregul ciclu de ani în care s-au făcut observații, cantitatea fitoplanctonului la m³ de apă în apropierea țărmului, la Mamaia este în medie de 586 754 000 de celule cu biomasa de 1 262,27 mg. Compa rînd aceste cifre cu mediile corespunzătoare pentru aceiași ani ale fitoplanc tonului din stratul de apă de deasupra platformei continentale din fa

Tabelul nr. 6

Durata dezvoltării maxime a speciilor dominante în fitoplanctonul apei din apropierea țărmului în 1963

Specia	III	IV	V	VI	VII	IX	X	XI
Sceletonema costatum	===	===	....					
Detonula confervacea	.....	...						
Chaetoceros socialis f. *vernalis*	===	———	———					
Chaetoceros insignis	.....							
Chaetoceros similis	.....							
Thalassiosira subsalina	.....	...						
Nitzschia seriata	———	———	....					
Thalassiosira parva	.....							
Chaetoceros curvisetus		...	....					
Thalassionema nitzschioidis		...	....	....	.....			
Cyclotella caspia			....	===	.....			
Rhizosolenia fragilissima			===					
Exuviaella cordata				———	.....	.....		
Peridinium steinii		...						
Leptocylindrus danicus					.....			
Rhizosolenia calcar-avis							...	
Chaetoceros socialis f. *autumnalis*							...	
Goniaulax polyedra							...	

Notă: === peste 100 000 celule/l; ––– 50 000–100 000 celule/l; ...10 000–50 000 celule/l.

coastei românești (după H. S k o l k a), constatăm că în apropierea țărmului cantitatea microflorei planctonice la m³ de apă este în general de aproape 13 ori mai mare decît în zona de larg, cuprinsă între izobatele de 50 și 180 m (45 625 000 de celule/m³ și 111,79 mg/m³), și de aproape două ori și jumătate mai mare decît în zona din apropierea coastei — de la 20 la 50 m adîncime (223 810 000 celule/m³ cu biomasa de 528,97 mg/m³).

Studiul cantitativ al fitoplanctonului în apropierea țărmului arată astfel prezența aici a unei importante cantități de microfloră fotosintetizantă, care asigură nutriția organismelor zooplanctonice, ca și a unei părți din puietul și peștii planctonofagi care migrează de-a lungul coastei românești a Mării Negre.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., BODEANU N., PETRAN A., MÜLLER G. et MANEA V., Rev. de Biol., 1962, **7**, *4*, 561–582.
2. — *Ecologie marină*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1965, 7–139.
3. BODEANU N., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1964, **9**, *6*, 435–445.
4. BODEANU N. şi CHIRILĂ V., Com. Acad. R.P.R., 1960, **10**, *8*, 681–686.
5. CHIRILĂ V., *Ecologie marină*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1965, 139–185.
6. КУЧЕРОВА З. С., Тр. Сев. биол. ст., 1957, **9**, 22—29.
7. МОРОЗОВА-ВОДЯНИЦКАЯ Н. В., Тр. Сев. биол. ст., 1948, **6**, 39—172.
8. — Тр. Сев. биол. ст., 1954, **8**, 11—99.
9. ПЕТРОВА В. И., Изв. на Варненския Инст., 1960, **7**.
10. PIŢIK G. K., Hidrobiologia, 1960, **3**, 243–255.
11. ПРОШКИНА-ЛАВРЕНКО А. И., *Диатомовые водоросли бентоза Черного моря*, Изд. Акад. наук СССР, Москва-Ленинград, 1963.
12. SKOLKA H., Hidrobiologia, 1958, **1**, 61–73.
13. — Com. Acad. R.P.R., 1960, **10**, *12*, 1 117–1 121.
14. — Rapp. et Proc.-Verb. CIESMM, 1960, **15**, *2*, 249–268.
15. СТРОИКИНА В. Г., Тр. Карад. биол. ст., 1950, **10**, 30—52.
16. ŞERPOIANU GH. şi CHIRILĂ V., Bul. I.C.P.P., 1964, *4*, 19–52.
17. ВИНОГРАДОВ К. А., *Очерки по истории отечественных гидробиологических исследований на Черном море*, Изд. Акад. наук Украинской ССР, Киев, 1958.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de biologie marină.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1965.

INFLUENŢA POTASIULUI ASUPRA CONCENTRAŢIEI GLUCIDELOR ŞI AMINOACIZILOR LIBERI DIN PLANTELE DE FLOAREA-SOARELUI

DE

I. FABIAN

581(05)

Se arată că în condiţii naturale lipsa potasiului din mediul nutritiv provoacă o creştere a concentraţiei glucidelor solubile şi o micşorare a cantităţii aminoacizilor liberi din frunzele, tulpinile şi rădăcinile de floarea-soarelui. La întuneric, acumularea glucidelor solubile nu este însoţită în mod obligatoriu de o micşorare a concentraţiei tuturor aminoacizilor liberi ; la unii dintre ei poate avea loc şi o acumulare. Sub influenţa carenţei potasiului, amidonul a suferit modificări cantitative prea mici pentru a putea explica acumularea glucidelor solubile.

Din datele bibliografice existente în problema tratată în lucrarea de faţă rezultă că, alături de alte elemente minerale indispensabile, potasiul trebuie să joace un rol însemnat în metabolismul glucidelor şi al azotului din organismul vegetal, pentru că în absenţa sa se produc unele schimbări în concentraţia acestor substanţe. Pe baza sensului acestor schimbări, unii autori au căutat să facă precizări asupra punctului în care potasiul ar putea să intervină în lanţul metabolic al plantelor. Încercările acestea nu au dus însă la concluzii unitare, deoarece nici datele din care ele au fost derivate nu au un caracter unitar. Faptul acesta atrage atenţia asupra rolului complex al potasiului în metabolismul plantelor şi asupra necesităţii extinderii cercetărilor şi în domeniul altor substanţe metabolice. Pentru început însă ne-am mulţumit să mergem pe o cale întrucîtva mai sigură, culegînd unele date dintr-un domeniu ceva mai bine cercetat. Mai tîrziu vom încerca să pătrundem în domeniile mai puţin cunoscute ale influenţei potasiului.

MATERIALUL EXPERIMENTAL ŞI METODA DE LUCRU

Plante de floarea-soarelui „Smena", crescute între 30.VII şi 26.VIII.1964 pe soluţie Knop 75 %, într-o casă de vegetaţie acoperită cu plăci transparente de „Stiplex", au fost lipsite timp de 10 zile de posibilitatea de a se aprcviziona cu potasiu. În acest scop, sărurile KNO_3, KH_2PO_4 şi KCl din soluţia Knop au fost înlocuite cu o cantitate de NH_4NO_3, $CaH_4(PO_4)_2$ şi

$CaCl_2$ astfel calculată încît concentrația elementelor de N, P și Cl să fie egală cu cea din sărurile înlocuite.

O jumătate din numărul plantelor de experiență au fost ținute tot timpul în condiții naturale de iluminare ($-K_s$), iar celelalte plante de experiență au fost așezate într-o cameră întunecoasă unde au stat timp de 24 de ore înainte de a fi prelucrate pentru analiză ($-K_t$). Cu plantele din urmă s-a procedat astfel pentru a vedea în ce măsură acțiunea carenței potasiului este influențată de cel puțin unul dintre factorii mediului, și anume de condițiile de iluminare.

Celor două variante de experiență arătate le-au corespuns două variante de control. Ele au fost constituite din plante care au fost lăsate să crească tot timpul pe soluție Knop completă. În ceea ce privește condițiile de iluminare, ele au fost identice cu cele în care au fost ținute plantele din variantele de experiență (deci $+K_s$ și $+K_t$).

Variantele au fost constituite din cîte 4 plante. Probele destinate analizei au fost culese între orele 13^{30} și 13^{50}. De la fiecare plantă s-au luat cîte 3 jumătăți din frunzele inserate pe tulpină la o înălțime între 26 și 37 cm, și cîte o jumătate din tulpinile despicate în prealabil în lungul axului longitudinal. După o clătire repetată cu apă distilată și uscare prin tamponare cu hîrtie de filtru, sistemul radical a fost tăiat în lung în patru părți din care apoi a fost păstrată doar o singură parte de la fiecare plantă.

Imediat după culegere, probele au fost fixate, fierbîndu-le în etanol 96% timp de 5 min. Ele au fost apoi extrase cu etanol 80% prin fierbere timp de 20 min, iar după uscarea la 50–60°C și triturarea în mojar, au mai fost extrase cu etanol 60%, fierbînd de două ori cîte 5 min, și cu etanol 20%, fierbînd o dată timp tot de 5 min. La sfîrșit, toate extractele, inclusiv lichidul de fixare, au fost reunite la un loc.

Materialul rămas după extragere a fost utilizat la determinarea cantității amidonului. Hidroliza a fost efectuată cu HCl (conc. finală 0,5 n), cantitatea glucidelor reducătoare, determinată cu K_3 $[Fe(CN)_6]$, fiind luată drept măsură pentru cantitatea amidonului.

În extracte au fost determinate glucidele și aminoacizii liberi. Substanțele acestea au fost izolate mai întîi global, folosite fiind în acest scop coloane de rășini schimbătoare de ioni (cationit „Dowex–50" și anionit „Merk III"). Separarea individuală a substanțelor a fost efectuată pe calea cromatografiei pe hîrtie. S-a folosit hîrtie Schleicher și Schüll 2 043b și solventul n-butanol – acid acetic – apă, în proporție de 4 : 1 : 5. S-a cromatografiat ascendent. Glucidele au fost puse în evidență prin pulverizarea cromatogramelor cu o soluție filtrată de para-aminofenol în acid fosforic și etanol și prin uscare la 105°C timp de 10 min. Pentru punerea în evidență a aminoacizilor, cromatogramele au fost mai întîi pulverizate cu o soluție de ninhidrină în n-butanol și apoi uscate la 65°C, timp de 20 min.

Concentrația substanțelor izolate a fost apreciată după mărimea și intensitatea culorii petelor.

După primele determinări, care au fost efectuate la plantele din variantele $+K_s$ și $-K_s$ s-a constatat că efectele carenței de potasiu au fost aproape fără nici o excepție aceleași la toate organele examinate. De aceea, la variantele $+K_t$ și $-K_t$ nu au fost analizate decît frunzele.

DATELE EXPERIMENTALE

Aspectul exterior al plantelor. S-a constatat că după 10 zile de la eliminarea potasiului din soluția Knop, frunzele plantelor erau întrucîtva mai mici, mai subțiri și mai încrețite. Tulpinile de asemenea erau mai subțiri. Caracteristică a fost însă mai ales culoarea mai verde a frunzelor. Un simptom specific carenței potasiului poate fi considerat și faptul că la schimbarea bruscă a intensității luminii plantele își aplecau frunzele, simulînd astfel o stare de ofilire. După 2–3 ore, ele își reveneau din această stare. Mai întîi acest simptom a fost observat dimineața, seara și după înseninări rapide ale cerului, în urma unor furtuni, de exemplu. Mai tîrziu, fenomenul a putut fi reprodus și experimental, iluminînd, de exemplu, plantele în timpul nopții.

Concentrația glucidelor. Din cromatograma 1 (pl. I), rezultă că frunzele de floarea-soarelui conțin multă glucoză și fructoză, ceva mai puțină zaharoză și o cantitate și mai mică de zahăr cu R_f-ul rafinozei.

Cromatograma arată că, la plantele care au fost ținute tot timpul în condiții naturale de iluminare, carența potasiului a provocat o creștere apreciabilă a concentrației tuturor glucidelor extrase din frunze. Același efect se constată și în ceea ce privește frunzele plantelor care înainte de analiză au stat la întuneric timp de 24 de ore. Se pare că rafinoza nu trebuie exclusă din această afirmație; petele acestei substanțe nu pot fi comparate între ele datorită condițiilor de întuneric care, micșorînd concentrația tuturor glucidelor solubile, a redus cantitatea rafinozei într-atît, încît diferențele cantitative între plantele de experiență și cele de control nu au mai putut fi sesizate nici cu metoda cromatografică. Rezultă astfel că acțiunea potasiului asupra concentrației glucidelor solubile din frunze nu este influențată de condițiile de întuneric neîntrerupt timp de 24 de ore.

Din cromatograma 2 (pl. I) rezultă că în rădăcinile plantelor de floarea-soarelui există aceleași glucide ca și în frunze. În ceea ce privește acțiunea potasiului asupra concentrației acestor substanțe, ea a fost asemănătoare cu cea exercitată asupra concentrației glucidelor din frunze.

La tulpini, datorită atît cantității, cît și concentrației relativ mari a extractului trecut pe punctele de start, cromatograma indică un zahăr în plus față de numărul glucidelor găsite în frunze și rădăcini. R_f-ul acestei substanțe este mai mic decît cel al rafinozei. Cromatograma arată de asemenea că la tulpini efectele carenței potasiului au fost mai puțin accentuate decît cele de la frunze și rădăcini. Pe lîngă aceasta, nici sensul în care a acționat carența potasiului nu a fost același la toate zaharurile izolate, pentru că, judecînd după intensitatea culorii petelor, în tulpinile plantelor carente a existat mai puțină zaharoză decît în cele ale plantelor de control. Probabil, particularitățile structurale și funcționale ale tulpinilor sînt cauza acestor deosebiri.

Rezumînd, se poate spune că în afara zaharozei din tulpini, a cărei concentrație a fost întrucîtva micșorată, toate celelalte glucide solubile din plantele de floarea-soarelui și-au mărit concentrația sub influența carenței potasiului.

În privința amidonului, efectele carenței au fost oarecum diferite față de cele văzute pînă acum. Astfel, după cum rezultă din datele tabelului nr. 1, cantitatea amidonului din frunzele și rădăcinile plantelor ținute tot timpul în condiții naturale de iluminare a rămas practic nemodificată de acțiunea carenței potasiului. În schimb, la tulpinile acelorași plante, lipsa potasiului a provocat o ușoară micșorare a cantității acestui polizaharid. În sfîrșit, la frunzele plantelor, care înainte de a fi supuse analizei au stat la întuneric timp de 24 de ore, datele obținute arată că

sub influenţa carenţei cantitatea amidonului creşte cu aproximativ 16 %. Constatarea din urmă arată astfel că acţiunea potasiului asupra amidonului din plantele de floarea-soarelui nu este indiferentă faţă de condiţiile de iluminare.

Tabelul nr. 1

Influenţa K asupra cantităţii amidonului din plante de floarea-soarelui

Organul plantelor	Varianta	mg zahăr în 1/g subst. uscată	%
Frunze	$+K_s$	103,4	100,0
	$-K_s$	108,1	104,5
	$+K_î$	24,0	100,0
	$-K_î$	27,8	115,8
Tulpini	$+K_s$	75,1	100,0
	$-K_s$	67,5	90,0
Rădăcini	$+K_s$	70,0	100,0
	$-K_s$	72,6	103,7

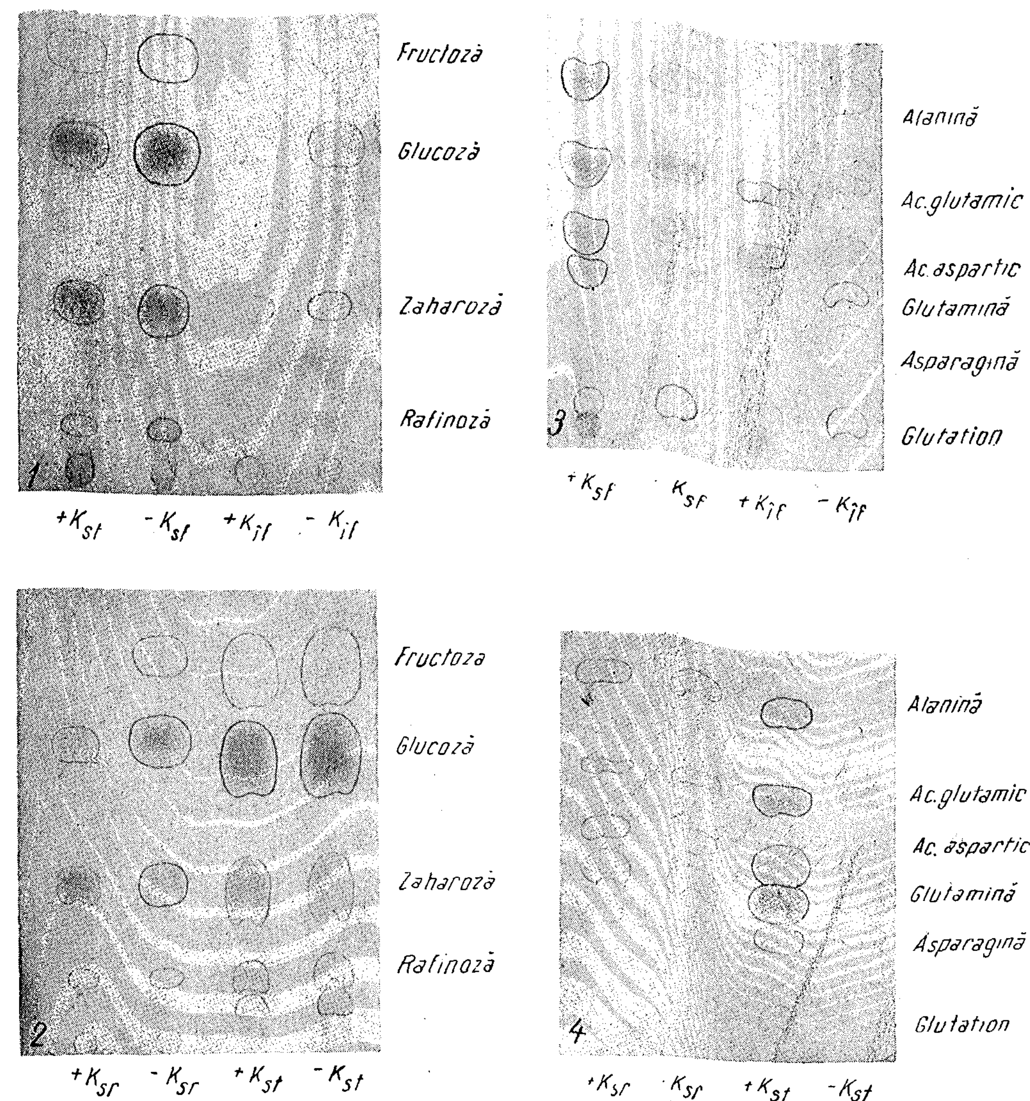
De semnalat ar mai fi şi faptul că faţă de cantitatea amidonului din frunzele plantelor ţinute tot timpul în condiţii naturale de iluminare, cea a amidonului din frunzele plantelor care înainte de analiză au stat la întuneric timp de 24 de ore a fost de aproximativ 4 ori mai mică. De aceea se pare că nu se comite vreo greşeală atribuind în întregime amidonului glucidele reducătoare, rezultate din hidroliza probelor cu HCl.

Concentraţia aminoacizilor. Cromatograma 3 (pl. I) arată că din frunzele plantelor de floarea-soarelui au fost extrase : alanină, acizii glutamic şi aspartic, glutamină şi un aminoacid cu R_f-ul glutationului. În extractele obţinute din frunzele plantelor care înainte de analiză au stat la întuneric timp de 24 de ore a mai fost detectată o cantitate mică de asparagină.

Cromatograma mai arată că la frunzele plantelor ţinute tot timpul în condiţii naturale de iluminare, lipsa potasiului a provocat o micşorare însemnată a concentraţiei majorităţii aminoacizilor izolaţi. Doar glutationul a avut la plantele de experienţă o concentraţie mai mare decît la cele de control. În schimb, la frunzele plantelor care înainte de analiză au fost ţinute la întuneric timp de 24 de ore, carenţa potasiului a mărit concentraţia majorităţii aminoacizilor liberi. Doar concentraţia acizilor aspartic şi glutamic a fost micşorată de acţiunea carenţei potasiului. De aici rezultă că acţiunea potasiului asupra concentraţiei aminoacizilor liberi din frunzele de floarea-soarelui nu este indiferentă faţă de condiţiile de iluminare.

În privinţa aminoacizilor liberi din tulpini şi rădăcini, cromatograma 4 (pl. I) arată că lipsa potasiului a provocat aceleaşi efecte ca şi la frunze. De aceea, datele obţinute nu merită alte analize.

PLANŞA I



1, Influenţa potasiului asupra concentraţiei glucidelor solubile din frunzele de floarea-soarelui. Pe punctele de start ale cromatogramei s-a trecut extractul corespunzînd la cîte 41,2 mg frunze proaspete. 2, Influenţa potasiului asupra concentraţiei glucidelor solubile din rădăcinile şi tulpinile de floarea-soarelui. Pe punctele de start ale cromatogramei a fost trecut extractul corespunzînd la cîte 3,65 mg rădăcini uscate şi la cîte 12 mg tulpini de asemenea uscate. 3, Influenţa potasiului asupra aminoacizilor liberi din frunzele de floarea-soarelui. Pe punctele de start ale cromatogramei s-a trecut extractul corespunzînd la cîte 617 mg frunze proaspete. 4, Influenţa potasiului asupra concentraţiei aminoacizilor liberi din rădăcinile şi tulpinile de floarea-soarelui. Pe punctele de start ale cromatogramei s-a trecut extractul corespunzînd la cîte 111 mg rădăcini uscate şi la cîte 222 mg tulpini de asemenea uscate.

DISCUŢII

După G. T. Nightingale şi colaboratori (10) şi M. E. Wall (16), (17), în evoluţia simptomelor carenţei potasiului la tomate pot fi constatate două stadii distincte. La început, plantele devin clorotice, tulpinile se întăresc datorită xilemului care se formează într-o cantitate abundentă, încetează creşterea, iar în ţesuturi se acumulează glucide. Mai tîrziu, reîncepe creşterea vegetativă, frunzele nou-formate sînt verzi, tulpinile nou-formate sînt moi, iar concentraţia glucidelor din ţesuturi se micşorează pînă la nivelul concentraţiei glucidelor din plantele de control.

Se pare că simptomele acestea nu sînt obligatorii pentru toate speciile de plante, deoarece în experienţele efectuate de S.V. Eaton (3) cu floarea-soarelui a lipsit reluarea creşterii vegetative din cea de-a doua fază a carenţei potasiului. Eaton a putut constata două etape distincte doar în ceea ce priveşte mersul concentraţiei glucidelor : la început, concentraţia acestor substanţe a fost mai mare, iar după aceea mai mică decît la plantele de control. Ca durată, experienţele noastre au corespuns cu etapa în care la plantele de experienţă Eaton a constatat o concentraţie mărită a glucidelor solubile. Astfel, rezultatele experienţelor noastre confirmă posibilitatea existenţei a două etape în evoluţia concentraţiei glucidelor solubile din plantele de floarea-soarelui, carente în potasiu. Din datele experimentale ale lui C.P. Sideris şi H.Y. Young (13), care au determinat glucidele din plantele de *Ananas*, şi din cercetările lui T. C. Tso şi colaboratori (14), care au făcut observaţii asupra evoluţiei glucidelor din plante de tutun, rezultă că şi la alte plante pot exista două stadii în ceea ce priveşte comportarea glucidelor faţă de lipsa potasiului.

Dar nici măcar acest simptom nu pare a fi obligatoriu pentru toate speciile, deoarece la trestia de zahăr, carentă în potasiu, C.E. Hartt (6) nu a putut constata decît o micşorare a concentraţiei glucidelor. Nici F.G. Gregory şi colaboratori (4), (5) şi nici E.J. Richards şi W.G. Templeman (11), care au experimentat cu plante de orz, nu au putut să observe vreo creştere a concentraţiei glucidelor din plantele carente în potasiu. După Hartt, la aceste specii stadiul concentraţiei mari a glucidelor sau lipseşte sau este atît de scurt, încît a scăpat de sub observaţie.

În unele cazuri, chiar şi la aceeaşi specie de plante pot fi obţinute rezultate diferite. Interesante sînt în această privinţă datele obţinute de G. Janssen şi R.P. Bartholomew (8). Experimentînd cu tomate în timpul primăverii, ei au eliminat potasiul din mediul nutritiv în momentul cînd plantele aveau o înălţime de 15 cm. După 22 şi chiar 60 de zile, frunzele şi tulpinile plantelor carente au avut o cantitate de glucide mai mare decît cele ale plantelor de control. Într-o altă experienţă, efectuată însă în timpul verii şi începută în momentul cînd plantele aveau înălţimea de 20 de cm, ei au constatat că, în schimb, chiar numai după 15 zile de carenţă, concentraţia glucidelor din frunze şi tulpini era mai mică decît la plantele de control.

Datele acestea arată în mod clar că acţiunea potasiului asupra concentraţiei glucidelor din plante depinde nu numai de specie, ci şi de alţi factori. Din cîte ne-am putut documenta, natura acestor factori nu este încă cercetată. Deocamdată, pe baza datelor noastre, se pare că dintre toţi factorii externi posibili, cel puţin schimbările obişnuite ale intensităţii luminii solare nu influenţează acţiunea potasiului asupra concentraţiei glucidelor solubile. În ceea ce priveşte însă acţiunea acestui element mineral asupra amidonului, ea nu pare să fie atît de indiferentă faţă de condiţiile de iluminare.

Constatînd că sub influenţa carenţei potasiului se intensifică respiraţia plantelor de spanac, sfeclă de zahăr şi *Lolium*, A. A m b e r g e r (1) a presupus că acumularea glucidelor solubile în plantele lipsite de potasiu este o consecinţă a intensificării activităţii hidrolitice a fermenţilor. Pentru a sprijini această ipoteză şi cu date mai directe, A m b e r g e r s-a referit şi la rezultatele determinărilor lui E. H o f m a n n şi E. L a t z k o (7), după care insuficienţa potasiului provoacă la varză o activare a zaharazei, amilazei şi β-glucosidazei.

La floarea-soarelui, mărirea concentraţiei glucidelor solubile din plantele carente în K cu greu poate fi pusă într-o legătură directă cu o eventuală intensificare a activităţii hidrolitice a fermenţilor. Lipsa unei legături directe între activitatea fermenţilor şi concentraţia glucidelor solubile pare a fi sigură cel puţin în ceea ce priveşte zaharaza şi amilaza, deoarece, după cum ne-au arătat deja datele obţinute în experienţele noastre, concentraţia substratului acestor fermenţi ori nu a fost modificată de acţiunea carenţei potasiului, ori a fost mărită, ori, în sfîrşit, a fost prea puţin micşorată pentru ca mărirea considerabilă a concentraţiei monozaharidelor să fie explicabilă numai prin procese de hidroliză. De altfel, şi S.V. E a t o n (3) a constatat că amidonul din plantele de floarea-soarelui suferă modificări cantitative destul de neînsemnate sub influenţa lipsei de potasiu.

Mai mulţi autori ca G. J a n s s e n şi R. P. B a r t h o l o m e w (8), W. M e v i u s şi I. D i k u s s a r (9), T h. W. T u r t s c h i n (15), W. B a u m e i s t e r (2), K. S c h m a l f u s s (12) şi alţii au constatat că lipsa potasiului provoacă o creştere a concentraţiei azotului organic solubil din plante. După M.E. W a l l (18) şi S.V. E a t o n (3), creşterea concentraţiei acestei fracţiuni de azot se realizează mai ales pe seama aminoacizilor şi amidelor. Din acumularea acestor substanţe, M.E. W a l l (18) a tras concluzia că potasiul este un catalizator al reacţiilor de sinteză a proteinelor din aminoacizi şi amide. După acest autor, acumularea glucidelor solubile de către plantele carente în K ar fi o consecinţă a întreruperii lanţului metabolic în punctul de trecere al aminoacizilor şi amidelor în proteine.

Datele noastre nu concordă cu această explicaţie, pentru că, din cele văzute, alături de glucidele solubile, plantele carente în potasiu şi ţinute în condiţii naturale de iluminare nu au acumulat decît un singur aminoacid (probabil glutation). Doar în condiţii de întuneric ele au acumulat şi alţi aminoacizi, dar într-o cantitate insuficient de mare pentru ca totalitatea azotului aminic din plantele de experienţă să fi fost mai mare decît cea din plantele de control. Este greu de spus care anume au fost

cauzele deosebirii atît de însemnate între datele obţinute de noi şi cele ale altor cercetători. Nu este exclus ca printre ele să se numere eventual şi folosirea metodei cromatografice în locul celei chimice clasice. Oricum ar sta însă lucrurile, datele noastre arată că acumularea azotului organic solubil de către plantele carente în potasiu, fapt constatat atît de frecvent în cercetările de pînă acum şi aceasta indiferent dacă a existat sau nu şi o acumulare concomitentă a glucidelor solubile, nu trebuie pusă neapărat pe seama aminoacizilor. Dacă se respinge însă această presupunere şi nu se admite nici aceea făcută cu privire la deosebirea dintre metoda de determinare folosită de noi şi cea folosită de ceilalţi cercetători, atunci doar condiţiile experimentale pot fi luate în considerare pentru a explica divergenţele dintre datele noastre şi cele din literatură. Dar despre acestea din urmă nu putem spune decît atît că cercetarea lor mai sistematică nu va fi decît folositoare, pentru că astfel s-ar înlătura eventual incertitudinile cunoştinţelor noastre despre rolul potasiului în reacţiile metabolice din organismul vegetal şi divergenţele dintre părerile cercetătorilor care s-au ocupat de această problemă.

CONCLUZII

1. Eliminarea potasiului din soluţia Knop pentru un timp de 10 zile a provocat o creştere a concentraţiei glucidelor solubile din frunzele şi rădăcinile plantelor de floarea-soarelui. La tulpini, concentraţia zaharozei a fost întrucîtva micşorată de acţiunea carenţei potasiului, cea a restului glucidelor solubile fiind într-o oarecare măsură mărită. Acţiunea carenţei potasiului asupra glucidelor din frunze nu a fost modificată de condiţiile de întuneric cu o durată de 24 de ore.

2. Cantitatea amidonului din frunze şi rădăcini a fost practic aceeaşi, atît la plantele de experienţă, cît şi la cele de control. La tulpini, în schimb, carenţa potasiului a provocat o uşoară micşorare a cantităţii acestui polizaharid. În condiţiile unui întuneric de 24 de ore, lipsa potasiului a dus la o mărire a cantităţii amidonului din frunze.

3. Asupra concentraţiei aminoacizilor liberi, din toate cele trei organe vegetale examinate, carenţa potasiului a avut aceeaşi acţiune: concentraţia glutationului s-a mărit, iar cea a restului aminoacizilor izolaţi, şi anume asparagina, glutamina, acizii aspartic şi glutamic şi alanina s-a micşorat. La întuneric (24 de ore), în frunzele carente s-a mărit nu numai concentraţia glutationului, ci şi cea a asparaginei, glutaminei şi alaninei.

BIBLIOGRAFIE

1. AMBERGER A., Biochem. Zeitschrift, 1953, **323**, 437–438.
2. BAUMEISTER W., Bodenkunde und Pflanzenernährung, 1939, **12**, 175–222.
3. EATON S. V., Bot. Gaz., 1952, **114**, 165–180.
4. GREGORY F. G. a. BAPTISTE E. C., Ann. Bot., 1936, **50**, 579–619.
5. GREGORY F. G. a. SEN P. K., Ann. Bot., 1937, **1**, 520–561.

6. HARTT CONSTANCE E., Plant Physiol., 1934, **9**, 453–490.
7. HOFMANN E. u. LATZKO E., Biochem. Zeitschrift, 1951, **326**, 476–481.
8. JANSSEN G. a. BARTHOLOMEW R. P., J. of Agric. Res., 1929, **38**, 447–465.
9. MEVIUS W. u. DIKUSSAR I., Jb. wiss. Bot., 1930, **73**, 633–703.
10. NIGHTINGALE G. T., SCHERMERHORN L. G. a. ROBBINS W. R., New Jersey Agric. Exp. Sta. Bull., 1930, 499.
11. RICHARDS E. J. a. TEMPLEMAN W. G., Ann. Bot., 1936, **50**, 367–402.
12. SCHMALFUSS K., Phytopathol. Z., 1932, **5**, 207–324.
13. SIDERIS C. P. a. YOUNG H. Y., Plant Physiol., 1945, **20**, 649–670.
14. TSO T. C., MC MURTREY J. E. a. SOROKIN TAMARA, Plant Physiol., 1960, **35**, 860–864.
15. TURTSCHIN TH. W., Z. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 1934, **A35**, 343–357.
16. WALL M. E., Soil Sci., 1939, **47**, 143–161.
17. — Soil Sci., 1940, **49**, 315–331.
18. — Soil Sci., 1940, **49**, 393–408.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 2 octombrie 1965.

DESPRE TRANSPORTUL ASIMILATELOR LA MAZĂRE ȘI ARDEI ÎN ONTOGENEZĂ

DE

GEORGETA FABIAN-GALAN

581(05)

La plante de mazăre și ardei aflate în diferite faze de vegetație, s-a determinat intensitatea fotosintezei și transportul asimilatelor. S-a constatat că atît intensitatea fotosintezei, cît și vîrsta plantelor sînt factori determinanți ai transportului. În faza de înflorire se transportă mai puține glucide și mai mulți acizi organici și aminoacizi decît în celelalte faze de dezvoltare. La mazăre, cantitatea de substanțe solubile transportate descrește pe măsura înaintării în vîrstă a plantelor; în schimb se mărește cea a substanțelor insolubile. La ardei, cantitatea tuturor substanțelor descrește o dată cu vîrsta plantelor. În fructul de mazăre s-a găsit mult C^{14}, în substanțele insolubile; în schimb, la ardei s-a găsit C^{14} în cantitate mare, în substanțele solubile.

Problema transportului asimilatelor în plantele superioare a format obiectul a numeroase cercetări. Mai ales în ultima vreme, și anume de cînd izotopii radioactivi au devenit un mijloc de cercetare din ce în ce mai răspîndit în rîndurile fiziologilor, numărul lucrărilor care tratează această problemă este deosebit de mare. Au fost publicate date despre viteza transportului, despre rolul frunzelor de la diferitele etaje în acest proces, despre formele sub care asimilatele circulă în plante, precum și despre mecanismul transportului. În lucrarea de față aducem unele date privind transportul asimilatelor în diferitele faze ontogenetice ale plantelor. Problema aceasta este încă puțin cercetată, așa încît completarea materialului faptic existent cu date suplimentare contribuie la aprofundarea cunoștințelor din acest domeniu.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Ca material de experiență au fost folosite soiul timpuriu de mazăre „Rondo" și plante de ardei, care au fost crescute în vase de vegetație, în așa fel încît în momentul determinării să dispunem de un lot de plante tinere, unul de plante în faza de înflorire și altul în faza

de fructificare. Experiențele au fost efectuate în după-amiaza zilei de 15.VI.1964, între orele 15^{30} și 18. La mazăre primele 4—5 frunze mature din vîrful tulpinii au fost introduse într-o atmosferă de CO_2 1 % cu $C^{14}O_2$ 50 μCi/l aer, unde au fost ținute timp de 10 min pentru a asimila la lumina soarelui. După acest interval de timp, frunzele au fost scoase din atmosfera cu C^{14} și au fost lăsate în aerul de afară timp de 60—75 min. După aceea, plantele au fost scoase din sol, alcătuind din ele următoarele probe : frunze ținute și neținute în $C^{14}O_2$, tulpini superioare, inferioare și rădăcini, la plantele din faza de fructificare luîndu-se separat și fructele.

La ardei au fost ținute în $C^{14}O_2$ frunzele mature ale uneia dintre cele trei ramificații ale tulpinii principale. În rest s-a procedat ca la mazăre.

Materialul vegetal a fost fixat în alcool metilic 80 % clocotitor și s-a prelucrat apoi după indicațiile lui M. L. Champigny (2) și J. Gyr (3). Substanțele solubile în alcool diluat au fost separate cu ajutorul rășinilor schimbătoare de ioni în trei grupe : glucide, acizi organici + compuși fosforilați și aminoacizi, determinîndu-se radioactivitatea la fiecare grupă în parte. Separarea individuală a substanțelor din aceste grupe a fost efectuată prin cromatografie pe hîrtie, iar radioactivitatea substanțelor astfel separate a fost determinată apoi prin autoradiografierea cromatogramelor. Radioactivitatea substanțelor insolubile în alcool diluat a fost determinată în materialul vegetal rămas după extragere. S-a folosit un contor G-M cu fereastră de mică 2mg/cm², tip B-34-M, IFA.

REZULTATELE EXPERIMENTALE

Din figura 1 rezultă că în faza de creștere (I) radioactivitatea substanțelor solubile (*a*) din plantele de mazăre este mai mare decît în faza de înflorire (II), iar în aceasta din urmă mai mare decît în faza de fructificare (III). Se constată de asemenea că indiferent de faza de vegetație, radioactivitatea substanțelor organice solubile este mai mare în organele aflate în curs de creștere decît la cele mature. În ceea ce privește substanțele insolubile (*b*) din diferitele părți ale plantelor, se constată că radioactivitatea lor este mică în faza de creștere (I) și se mărește apoi o dată cu înaintarea în vîrstă a plantelor. Substanțele insolubile s-au comportat invers față de cele solubile. Faptul acesta reiese mai clar din figura 1, *c*.

Din figura 2, *a* rezultă că la plantele de ardei aflate în faza de înflorire (II), substanțele organice solubile din toate organele examinate au avut o radioactivitate mai mare decît cele din plantele aflate în faza de fructificare (III). În faza de fructificare, substanțele solubile din fructe au fost foarte radioactive. Prin această particularitate, plantele de ardei s-au deosebit de cele de mazăre, la care substanțele extrase din fruct au avut o radioactivitate foarte mică. În ceea ce privește substanțele insolubile (*b*), se constată că în faza de înflorire (II) ele au avut o radioactivitate mai mare decît în faza de fructificare (III), ceea ce se vede mai limpede din figura 2, *c*.

Din datele de mai sus rezultă că atît la mazăre, cît și la ardei substanțele organice solubile au fost în faza de înflorire mai radioactive decît în faza de fructificare. În faza de fructificare, între aceste două specii a existat deosebirea că în timp ce în fructele de mazăre radioactivitatea substanțelor solubile a fost infimă, în cele ale plantelor de ardei, în schimb, substanțele acestea au fost foarte radioactive. În privința substanțelor

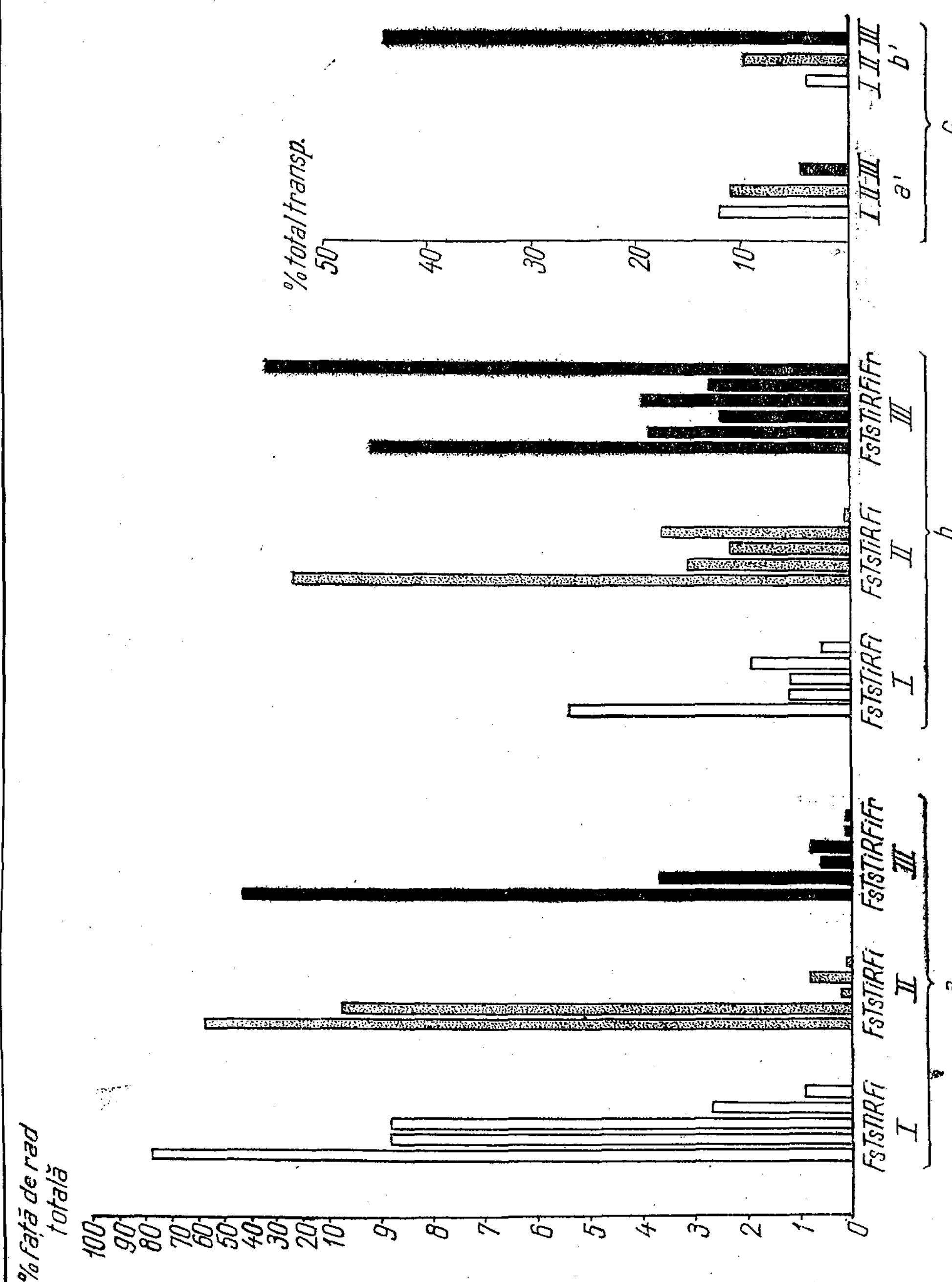


Fig. 1. — Repartizarea în plante a substanțelor asimilate și transportate în diferite faze de vegetație, la mazăre. *Fs*, frunze superioare ; *Fi*, frunze inferioare ; *Ts*, tulpini superioare ; *Ti*, tulpină inferioară ; *R*, rădăcină ; *Fr*, fructe ; I, faza de creștere ; II, faza de înflorire ; III, faza de fructificare ; *a*, substanțe solubile ; *b*, substanțe insolubile ; *c*, total solubil *a'* și total insolubil *b'*.

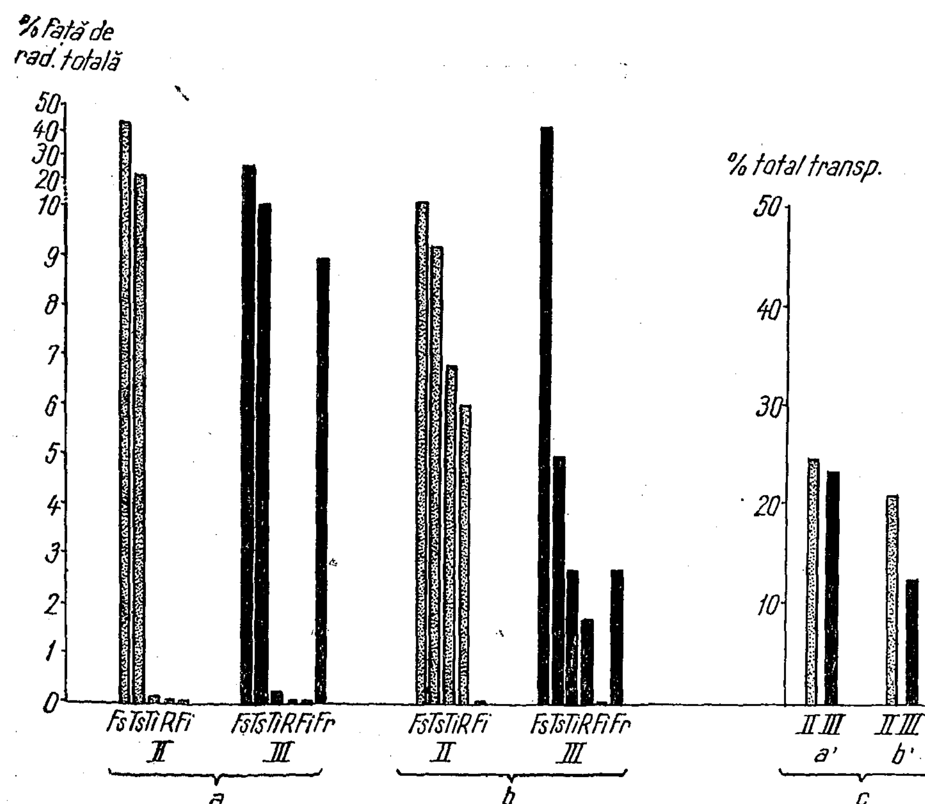


Fig. 2. — Repartizarea în plante a substanțelor asimilate și transportate în diferite faze de vegetație la ardei.

insolubile a existat o altă deosebire, și anume în timp ce radioactivitatea acestor substanțe a crescut la plantele de mazăre o dată cu vîrsta, la ardei ea s-a micșorat. Plantele din aceste două specii s-au mai deosebit între ele și prin faptul că la mazăre, radioactivitatea cea mai mare a fost localizată în substanțele insolubile din fruct, iar la ardei — tot în fruct, dar în substanțele organice solubile. Faptul acesta denotă că la mazăre transformarea substanțelor solubile, transportate în fruct, în substanțe insolubile decurge mai rapid decît la ardei.

Despre felul substanțelor transportate din frunze în restul plantei pot fi obținute unele informații din figura 3. Astfel în faza de înflorire (II), glucidele solubile din plantele ambelor specii cercetate au avut o radioactivitate întrucîtva mai mică decît în faza de fructificare (III). Radioactivitatea acizilor organici și a aminoacizilor în schimb a fost mai mare în faza de înflorire. La mazăre, aflată în faza creșterii vegetative, figura 3 arată o radioactivitate a acestor substanțe ale cărei valori se situează între cele obținute în celelalte două faze de vegetație.

Graficele din figura 3 arată că în diferitele faze de vegetație se schimbă valoarea raportului dintre cantitatea substanțelor din fiecare dintre cele trei grupe determinate și cantitatea totală a asimilatelor solubile.

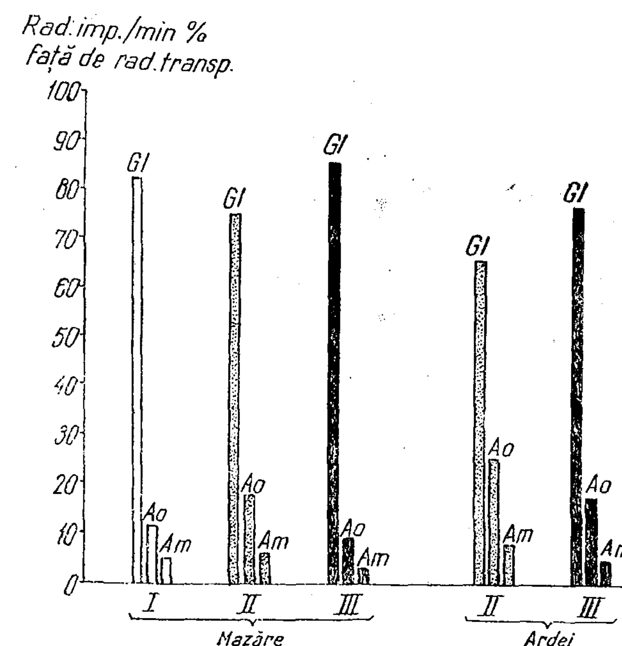


Fig. 3. — Radioactivitatea transportată din frunzele care au asimilat $C^{14}O_2$ înglobată sub formă de glucide, acizi organici și aminoacizi la mazăre și ardei. *Gl*, Glucide; *Ao*, acizi organici; *Am*, aminoacizi.

În ceea ce privește repartizarea în diferite substanțe organice solubile a radioactivității asimilate în faza creșterii vegetative de către plantele de mazăre, autoradiograma 4 (pl. I) arată că în frunzele superioare, care au asimilat $C^{14}O_2$, au fost radioactive zaharoza, glucoza, fructoza și rafinoza, precum și substanțe care nu au putut fi identificate. În tulpina superioară, zaharoza a fost foarte radioactivă, iar glucoza, fructoza și compușii neidentificați au avut o radioactivitate foarte mică. În rădăcini doar zaharoza a fost mai radioactivă, iar glucoza și fructoza au avut o radioactivitate abia vizibilă.

În autoradiograma 5 (pl. I) se vede că în faza de înflorire, în tulpina superioară a plantelor de mazăre a fost radioactivă și rafinoza. În tulpina inferioară, în rădăcini, precum și în frunzele inferioare doar zaharoza a fost radioactivă.

După cum arată autoradiograma 6 (pl. I), la plantele de mazăre din faza de fructificare, radioactivitatea glucidelor din frunze a fost mai slabă decît în frunzele plantelor din celelalte faze. De asemenea se mai observă

că în celelalte organe ale plantei nu au putut fi detectate glucide radioactive decît în tulpina superioară, unde zaharoza a avut o radioactivitate relativ mare, iar glucoza şi fructoza — una foarte scăzută.

Autoradiograma 7 (pl. I) arată că plantele de ardei din faza de înflorire în tulpina superioară au avut o radioactivitate relativ mare aceleaşi glucide ca şi în frunze care au asimilat C^{14}; în tulpina inferioară nu a fost radioactivă decît zaharoza, iar în rădăcini — zaharoza, glucoza şi fructoza care au fost foarte slab marcate.

În comparaţie cu plantele de mazăre din aceeaşi fază de vegetaţie, rezultatele obţinute la ardei arată un tablou asemănător, cu singura deosebire că radioactivitatea a fost mai mare.

În ceea ce priveşte autoradiograma glucidelor din plantele de ardei, aflate în faza de fructificare (pl. I, 8), ea arată că, spre deosebire de plantele de mazăre din aceeaşi fază de vegetaţie, în tulpina superioară a existat o cantitate mare de zaharoză radioactivă şi una mai mică de rafinoză, glucoză şi fructoză; în tulpina inferioară a existat multă zaharoză, radioactivă iar în fructe — cantităţi mari de glucoză, fructoză şi zaharoză.

În privinţa acizilor organici şi ai compuşilor fosforilaţi, autoradiograma 9 (pl. I) arată că în frunzele şi în tulpina superioară ale plantelor tinere de mazăre au prezentat o radioactivitate mai mare acizii malic, succinic, precum şi substanţele cu fosfor, iar acizii aconitic, α-cetoglutaric, citric şi unele substanţe neidentificate au fost foarte slab radioactive. În celelalte părţi ale plantei substanţele din urmă nu au fost radioactive.

În faza de înflorire, autoradiograma 10 (pl. I) arată că în tulpina superioară au fost radioactive aceleaşi substanţe ca şi în frunze. Dintre substanţele din tulpina superioară, cea mai mare radioactivitate au avut-o compuşii cu fosfor. În această fază de vegetaţie, compuşii cu fosfor au fost radioactivi atît în tulpina inferioară, cît şi în rădăcini.

La plantele de mazăre din faza de fructificare, autoradiograma 11 (pl. I) arată că acizii aconitic şi tartric din frunze şi din tulpina superioară nu au fost radioactivi. În tulpina superioară numai compuşii cu fosfor au fost radioactivi.

La frunzele plantelor de ardei aflate în faza de înflorire, autoradiograma 12 (pl. I) arată că au fost puternic radioactivi compuşii cu fosfor, precum şi acizii malic şi succinic. Ceilalţi acizi organici au fost mai puţin radioactivi. În tulpina superioară au fost radioactive aceleaşi substanţe ca şi în frunze. În tulpina inferioară şi în rădăcini doar compuşii fosforici au fost radioactivi.

În comparaţie cu plantele de mazăre, radioactivitatea substanţelor din grupa acizilor organici + compuşi fosforilaţi a fost mai mare în faza de înflorire. După cum se vede din autoradiograma 13 (pl. I), acesta a fost cazul şi în faza de fructificare. Spre deosebire de fructul de mazăre, în cel de ardei a existat o cantitate mare de compuşi fosforilaţi şi de acid citric.

La plantele de mazăre, acidul α-cetoglutaric a fost radioactiv numai în fazele de creştere şi de fructificare. La ardei, acest acid a fost radioactiv numai în faza de fructificare. La ambele specii de plante, în faza de înflorire, acizii organici din tulpini şi din rădăcini au fost mai radioactivi decît în celelalte faze de vegetaţie.

După cum se vede din autoradiograma 14 (pl. I), dintre aminoacizii din frunzele superioare ale plantelor tinere de mazăre au fost puternic radioactivi acizii aspartic, glutamic, alanina şi acidul aminobutiric. Radioactivitatea a fost mai slabă la valină şi fenilalanină. În tulpina superioară a existat o cantitate mică de acid glutamic şi alanină, iar în rădăcină nu a existat decît o cantitate foarte mică de alanină.

În faza de înflorire, autoradiograma 15 (pl. I) arată că în frunzele care au asimilat C^{14} au existat acizii glutamic, aspartic, aminobutiric şi alanina. Aceiaşi acizi au fost radioactivi şi în tulpina superioară. În partea inferioară a tulpinii şi în rădăcini nu au existat decît urme de alanină radioactivă.

În faza de fructificare, autoradiograma 16 (pl. I) arată că nu au existat aminoacizi radioactivi decît în frunzele care au asimilat C^{14}, şi anume acizii aspartic, glutamic şi alanina. De semnalat mai este faptul că în faza de înflorire, aminoacizii din tulpina şi rădăcinile plantelor de mazăre sînt mai radioactivi decît în celelalte faze de vegetaţie şi că cel mai radioactiv dintre aceşti acizi a fost acidul glutamic.

După cum arată autoradiograma 17 (pl. I) pe lîngă acizii aspartic, glutamic şi aminobutiric, în frunzele care au asimilat C^{14} ale plantelor de ardei înflorite mai apar şi alanina, valina şi fenilalanina. Dintre toţi aceşti aminoacizi, în tulpină au fost găsite cantităţi mai mari de acid aspartic, glutamic şi alanină; acidul aminobutiric şi fenilalanina nu au prezentat decît urme de radioactivitate. În rădăcini nu a fost găsită decît o cantitate foarte mică de alanină radioactivă.

În faza de fructificare, în frunzele plantelor de ardei (autoradiograma 18, pl. I) au fost găsiţi acizii glutamic, aspartic, alanina şi aminobutiric. În tulpina superioară au fost găsiţi aceiaşi aminoacizi, iar în fructe nu au fost radioacitivi decît acizii aspartic, glutamic şi alanina.

La ardei, ca de altfel şi la mazăre, în faza de înflorire se transportă în aminoacizi o cantitate de C^{14} mai mare decît în faza de fructificare.

Datele din tabelul nr. 1 redau într-o formă sintetică cele ilustrate de autoradiogramele prezentate mai sus. Ele arată că transportul asimilatelor din frunze (radioactivitatea totală) se modifică în cursul ontogenezei. Astfel, atît la mazăre, cît şi la ardei transportul asimilatelor a fost cel mai intens în faza de înflorire. În faza de fructificare el a fost mai mic, fiind şi mai mic în faza de creştere vegetativă. Faptul acesta este exprimat destul de bine mai ales de datele obţinute cu privire la cantitatea totală a substanţelor radioactive transportate şi în bună parte şi de datele privitoare la radioactivitatea transportată în diferitele fracţiuni solubile determinate. Se înţelege că deşi vîrsta pare a fi unul dintre factorii determinanţi ai intensităţii transportului asimilatelor în plante, totuşi nu putem neglija alţi factori importanţi, ca de exemplu fotosinteza, care, pe baza datelor din tabelul nr. 1 pare să intervină şi ea. Aceasta, deoarece atît la mazăre, cît şi la ardei radioactivitatea fracţiunilor solubile s-a schimbat în acelaşi sens cu intensitatea fotosintezei. Probabil că intensitatea transportului asimilatelor este determinată şi de alţi factori, care însă nu ne sînt încă cunoscuţi.

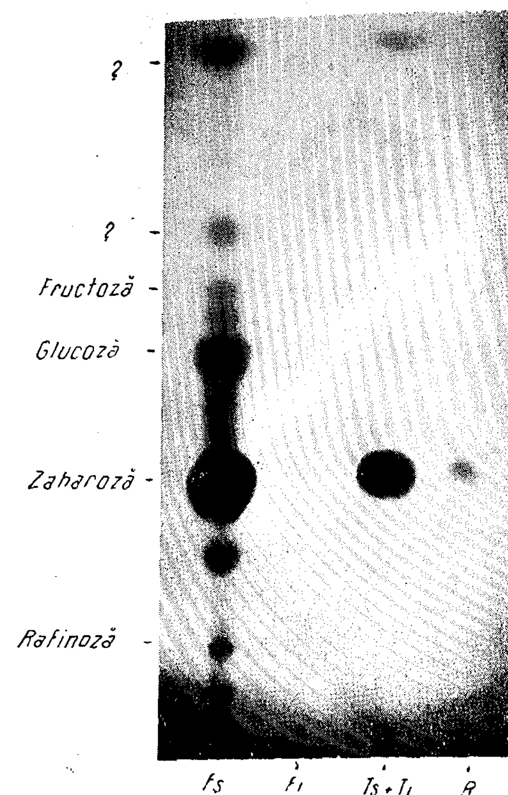
Tabelul nr. 1

Transportul asimilatelor din frunze (radioactivitate în imp./min)

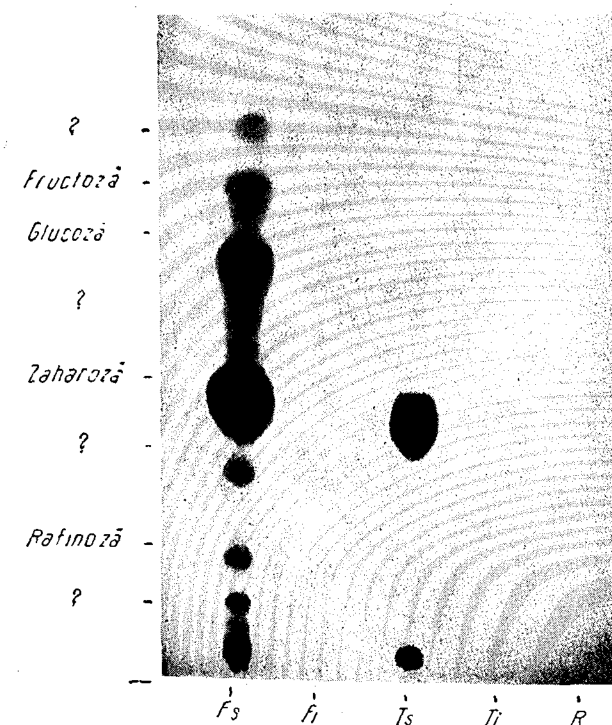
Faza de vegetație	Radioactivitatea totală transportată în substanțe solubile și insolubile	Radioactivitatea totală transportată în substanțele solubile	Felul substanțelor	Radioactivitatea transportată în substanțele solubile	Radioactivitatea netransportată în substanțele solubile	Intensitatea fotosintezei (radioactivitate asimilată)
MAZĂRE						
Creștere	6 675	5 173	glucide	4 297	26 780	41 478
			acizi organici	620	4 007	
			aminoacizi	356	1 695	
Înflorire	10 506	5 771	glucide	4 387	24 588	52 798
			acizi organici	1 092	4 059	
			aminoacizi	286	940	
Fructificare	9 423	873	glucide	758	6 948	19 413
			acizi organici	79	1 096	
			aminoacizi	24	166	
ARDEI						
Înflorire	12 145	6 477	glucide	4 297	7 090	26 015
			acizi organici	1 688	2 420	
			aminoacizi		960	
Fructificare	10 466	6 923	glucide	5 344	4 300	29 281
			acizi organici	1 238	1 967	
			aminoacizi	326	597	

DISCUȚII

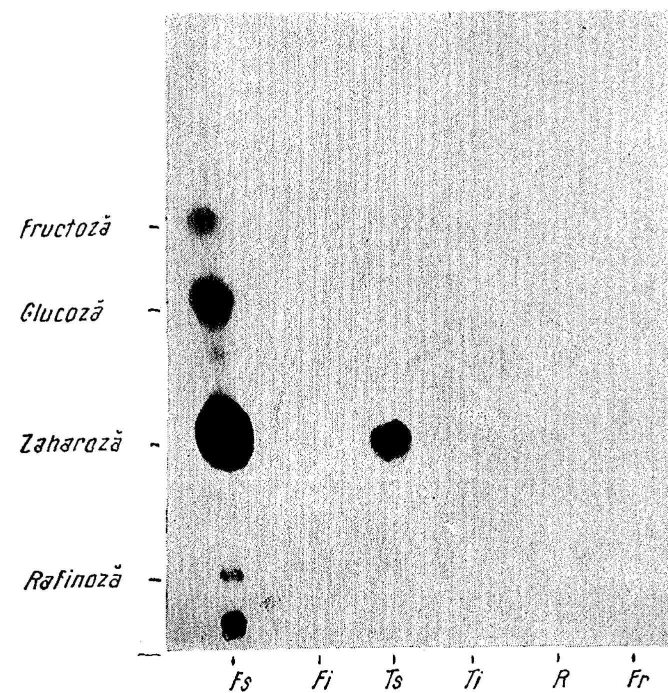
Din datele prezentate rezultă că la mazăre din C^{14} asimilat în faza de creștere vegetativă cea mai mare parte se află în fracțiunile substanțelor organice solubile. În celelalte două faze de vegetație examinate, partea carbonului radioactiv, înglobată în aceste fracțiuni, se micșorează. Faptul acesta denotă că, în faza creșterii vegetative, asimilatele din plantele de mazăre dispun de o mobilitate însemnată, ceea ce corespunde necesităților plastice ale organismului din această fază de vegetație. În această



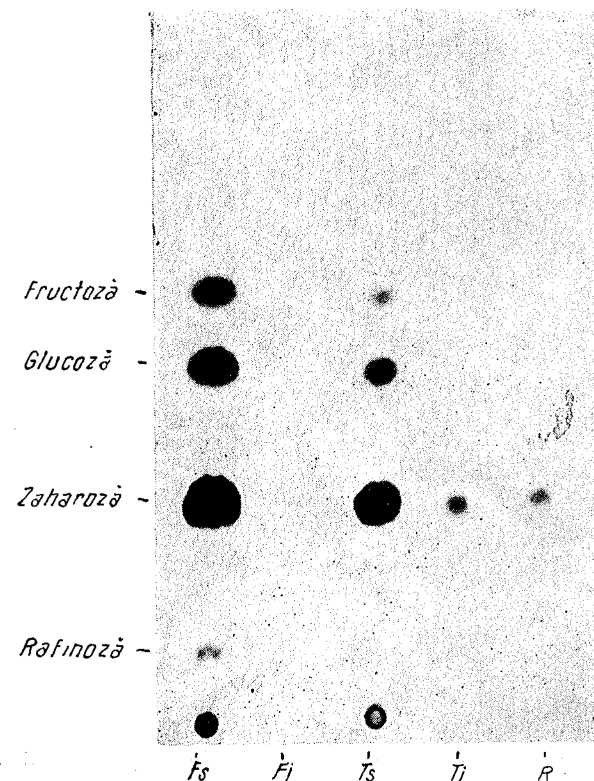
4. Glucidele rămase în frunze și transportate în plantele de mazăre din faza de creștere.



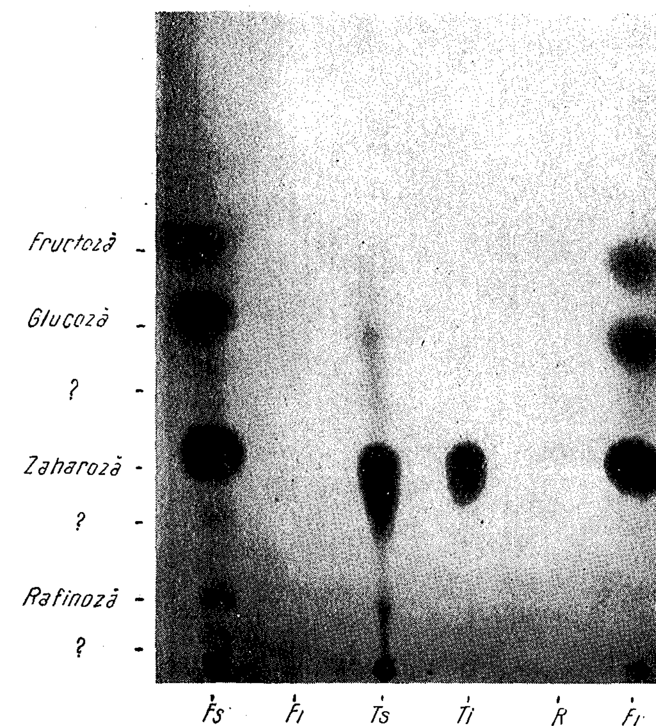
5. Glucidele rămase în frunze și transportate în plantele de mazăre din faza de înflorire.



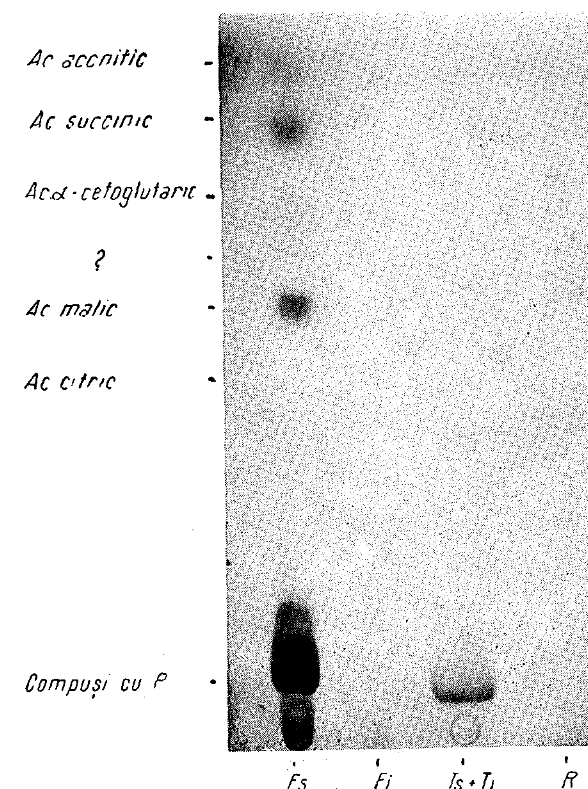
6, Glucidele rămase în frunze şi transportate în plantele de mazăre, din faza de fructificare.



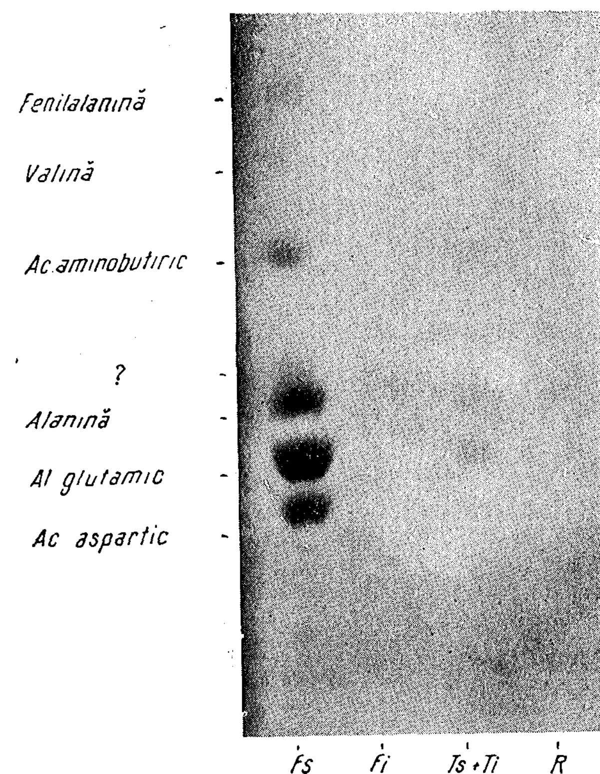
7, Glucidele rămase în frunze şi transportate în plantele de ardei, din faza de înflorire.



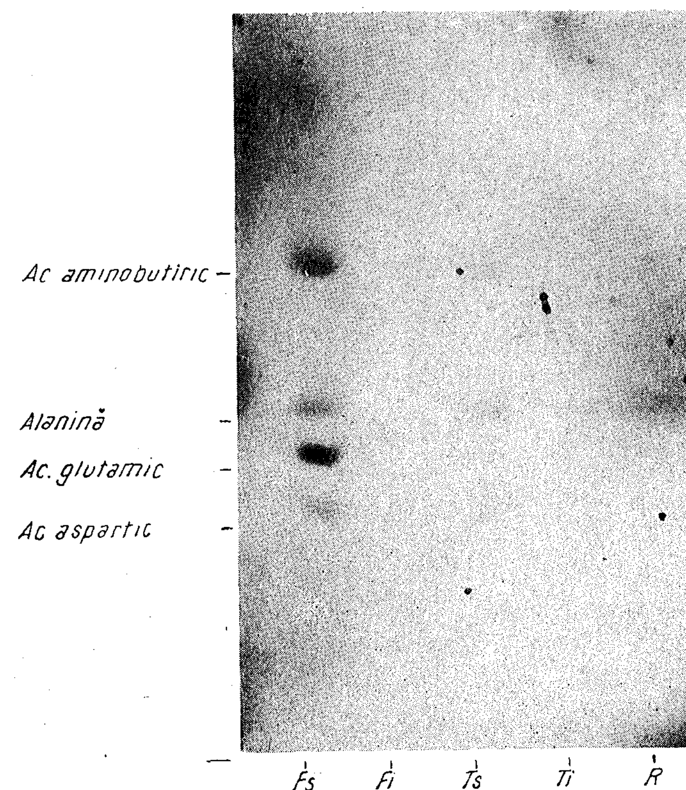
8, Glucidele rămase în frunze şi transportate în plantele de ardei, din faza de fructificare.



9, Acizii organici rămaşi în frunze şi transportaţi în plantele de mazăre, din faza de creştere.

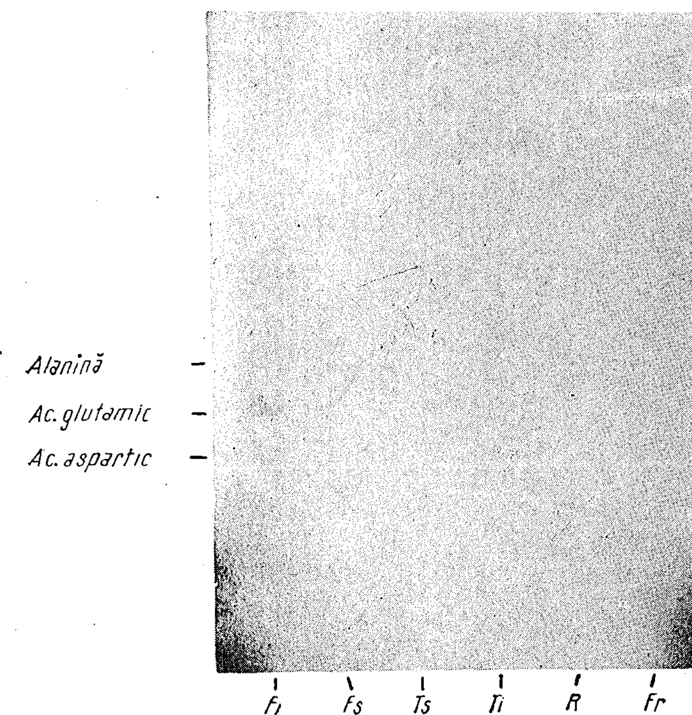


14, Aminoacizii rămaşi în frunze şi transportaţi în plantele de mazăre din faza de creştere.

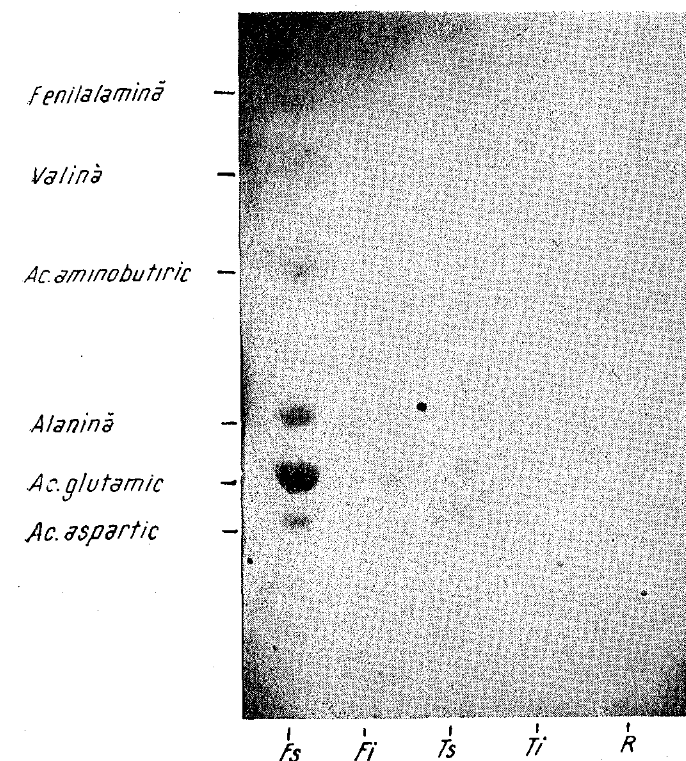


15, Aminoacizii rămaşi în frunze şi transportaţi în plantele de mazăre din faza de înflorire.

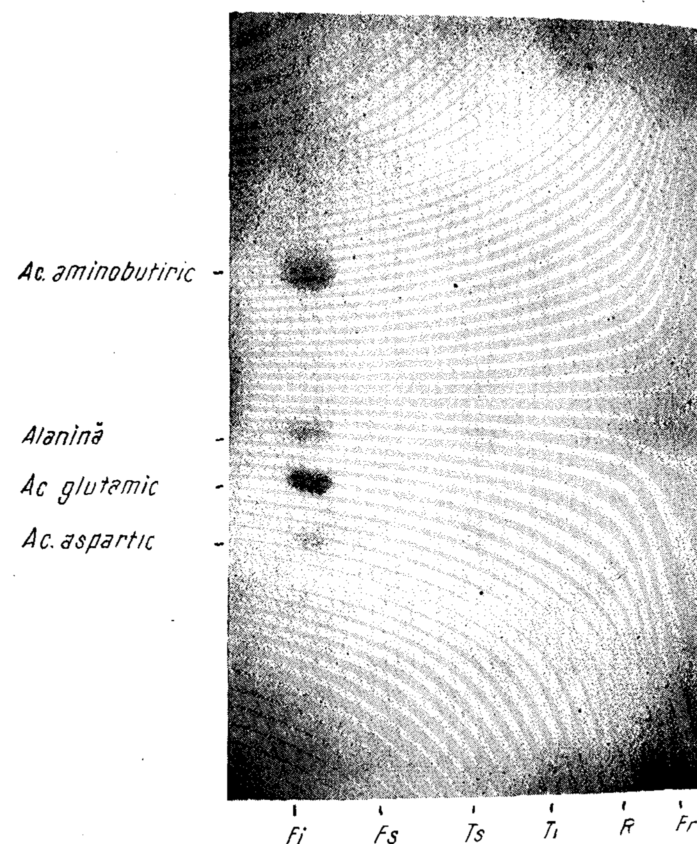
PLANŞA I (continuare)



16, Aminoacizii rămaşi în frunze şi transportaţi în plantele de mazăre din faza de fructificare.



17, Aminoacizii rămaşi în frunze şi transportaţi în plantele de ardei din faza de înflorire.



18. Aminoacizii rămași în frunze și transportați în plantele de ardei, din faza de fructificare.

fază, sensul transportului asimilatelor pare a fi mai puțin definit decît în fazele de vegetație mai tîrzii, cînd, după cum arată datele noastre, C^{14} transportat din frunze în restul plantei se află în cea mai mare parte în substanțele insolubile. La tutun, M. S c h i r o y a și colaboratori (8) au constatat de asemenea că cea mai mare cantitate de C^{14} transportat în semințe se află în substanțele insolubile.

La plantele de ardei, proporția dintre cantitatea de C^{14} din substanțele solubile și cea din substanțele insolubile a fost aproximativ aceeași, atît în faza de înflorire, cît și în cea de fructificare. La această specie, sensul transportului asimilatelor pare a fi mai slab definit și în fazele de vegetație mai tîrzii.

Cu privire la repartizarea pe organe a substanțelor organice marcate cu C^{14}, s-a constatat că o mare parte dintre ele rămîn în frunze și că această parte este cu atît mai mare, cu cît planta este mai tînără. Cantitatea substanțelor rămase în frunze nu pare a depinde de intensitatea fotosintezei, lucru constatat și de K. W. J o y (4) la plante de sfeclă. Asimilatele sînt transportate intens în fazele timpurii de dezvoltare, mai ales în organele în curs de creștere; în faza de fructificare, cantitatea cea mai mare de substanțe transportate se găsește în frunze. În această privință, datele noastre corespund cu cele ale lui S h e n G o n g-M o u (9), obținute la plantele de orez, I. E. B e l i k o v (1) înregistrate la plantele de castraveți, tutun și dovleac și ale lui V. S t o y (10) obținute la grîu.

În ceea ce privește natura chimică a compușilor marcați și găsiți în fructele plantelor cercetate, aceasta depinde de specia plantei, deoarece în fructul de mazăre au fost mai radioactive substanțele insolubile, iar în fructul de ardei — substanțele solubile. Experimentînd tot cu mazăre, A. J. L i n k și T. W. S u d i a (6) au găsit multă zaharoză în fructele tinere. Deosebirea între datele noastre și cele ale acestor autori se datoresc probabil vîrstei diferite a fructelor.

Despre formele de transport ale asimilatelor din frunze, datele noastre, ca de altfel majoritatea datelor bibliografice de pînă acum, nu permit deocamdată concluzii certe. Admițînd însă ipoteza larg răspîndită (11), (5), (7) că prezența într-o cantitate relativ mare în alte organe decît frunzele asimilatoare a diferitelor substanțe solubile este un indiciu pentru transportul ca atare al acestora, din datele noastre rezultă că glucidele sînt principala formă de transport a asimilatelor în toate fazele de vegetație. Acizii organici sînt transportați într-o cantitate mai mică, iar aminoacizii — într-una și mai mică. În decursul ontogenezei se constată că în faza de înflorire, cantitatea glucidelor transportate este mai mică decît în faza de fructificare. În schimb, cea a acizilor organici și a aminoacizilor a fost în această fază mai mare. Pentru lămurirea acestor constatări, sînt necesare cercetări suplimentare.

CONCLUZII

1. Asimilatele se transportă cu preponderență în organele în curs de creștere.

2. Cantitatea substanțelor solubile reținute în frunzele asimilatoare descrește o dată cu înaintarea în vîrstă a plantelor.

3. La plantele de mazăre, cantitatea de C^{14} transportată din frunzele asimilatoare în substanțele solubile din celelalte părți ale plantei se micșorează pe măsura creșterii vîrstei ; în schimb, se mărește cea transportată în substanțele insolubile.

4. La ardei, pe măsura creșterii vîrstei plantelor, cantitatea de C^{14} transportată de frunzele asimilatoare în substanțele solubile din celelalte părți ale plantei se micșorează de asemenea ; spre deosebire de mazăre însă descrește și cea transportată în substanțele insolubile.

5. În faza de înflorire transportul glucidelor este mai puțin intens decît în fazele de creștere și de fructificare.

6. Transportul acizilor organici și al aminoacizilor este în faza de înflorire mai intens decît în celelalte faze de vegetație.

7. Cea mai mare parte din C^{14} transportat din frunzele asimilatoare în fructele plantelor de mazăre se găsește în substanțele insolubile, iar la fructul plantelor de ardei — în substanțele solubile.

8. Atît vîrsta plantelor, cît și intensitatea fotosintezei sînt factori determinanți ai intensității transportului de asimilate din frunze.

BIBLIOGRAFIE

1. БЕЛИКОВ И. Е., Изв. Сибирск. Отд. Акад. наук СССР, 1962, **5**, 93—106.
2. CHAMPIGNY M. L., *Thèses*, Librairie Générale de L'enseignement, Paris, 1960.
3. GYR J., *Thèses*, Librairie Générale de L'enseignement, Paris, 1961.
4. JOY K. W., J. of Exp. Bot., 1964, **15**, *45*, 485—495.
5. КУРСАНОВ А. Л., БРОВЧЕНКО М. И. и ПАРИИСКАЯ А. Н., Физ. Раст., 1959, *6*, 544—552.
6. LINK A. J. a. SUDIA T. W., Plant Physiol., 1960, **35** (supliment).
7. NELSON C. D., CLAUS H., MORTIMER D. C. a. GORHAM P. R., Plant Physiol., 1961, **36**, *5*, 581—588.
8. SCHIROYA M., LISTER G.R., NELSON C.D. a. KROTKOV G., Canad. J. of Bot., 1961, *39*, 855—864.
9. SHEN GONG-MOU, Acta Agriculture Sinica, 1960, **11**, *1*, 30—40.
10. STOY VOLKMAR, Physiol. Plant., 1963, **16**, *4*, 851—866.
11. WANNER H., Planta, 1952, *41*, 190—194.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 2 octombrie 1965.

INFLUENȚA HIDRATULUI DE CLORAL ASUPRA FORMĂRII UNOR AMINOACIZI LIBERI ÎN FRUNZELE DE MAHORCĂ LA LUMINĂ ȘI ÎNTUNERIC *

DE

GH. POPOVICI

581(05)

În experiențe de laborator s-a studiat influența hidratului de cloral asupra formării aminoacizilor în discuri de frunze de mahorcă, la lumină și întuneric timp de 48 de ore. S-a constatat că în orice condiții hidratul de cloral determină o acumulare mai mare de acid glutamic și acid γ-aminobutiric în discurile de frunze. La întuneric, hidratul de cloral determină o acumulare mai mare de aminoacizi mai simpli, iar la lumină, invers, aminoacizi mai complecși. Tirozina și fenilalanina în prezența hidratului de cloral se sintetizează numai la lumină.
Influența hidratului de cloral apare atît în cantitatea totală de aminoacizi, cît și în variațiile cantității fiecărui aminoacid.

Studiind chimismul fotosintezei și respirației, specialiștii au căutat să găsească astfel de substanțe care, în anumite concentrații, inhibă sau frînează fotosinteza ori respirația. Astfel, O. Warburg (11), Arthur C. Giese (2), R. Van Der Veen și G. Meijer (9) au urmărit influența diferiților derivați ai uretanului ca narcotici asupra fotosintezei și respirației. O. Warburg (11) a constatat că uretanii influențează mult mai puternic fotosinteza decît respirația, observînd că pentru frînarea fotosintezei, concentrația optimă a uretanilor este de trei ori mai mică decît în cazul respirației. R. Van Der Veen și G. Meijer (9) arată că deoarece uretanii au o acțiune la fel de puternică atît asupra reacției lui Hill, cît și asupra fotosintezei în general, ei pot fi considerați ca inhibitori ai ciclului fotosintetic. Acțiunea lor de frînare este explicată de unii autori (2), (9), (11) prin faptul că aceste substanțe s-ar uni specific cu complexul proteic al clorofilei. De asemenea, în literatură se arată că

---

* Lucrarea face parte din cadrul temei de disertație, executată sub conducerea prof. V. A. Cesnakov, de la Laboratorul de fiziologie și biochimie a plantelor din cadrul Institutului de biologie al Universității „A. A. Jdanov" din Leningrad.

uretanii sînt considerați și ca agenți mutageni. Astfel H e b e r t J. T a y l o r (8) arată că uretanii au o acțiune mutagenă și că aceasta constă în înseși proprietățile lor de alchilare.

Ca și uretanii, hidratul de cloral este considerat narcotic; despre acțiunea sa în literatura de specialitate sînt puține referiri. Datele existente arată că hidratul de cloral este folosit atît în fiziologia animală, cît și în fiziologia vegetală (1), (10). Astfel, E. B ü n n i n g și D. V. W e t t s t e i n (4), S. O. G r e b i n s k i (5) au folosit hidratul de cloral în dirijarea polarității plantelor, iar M. A d r i a n și D. O w e n R o y (1) l-a folosit ca agent de provocare a poliploidiei la plante.

Ca inhibitori ai fotosintezei sînt folosite o serie de substanțe, printre care hidroxilamina și cloramfenicolul (6).

Acțiunea de inhibare a fotosintezei de către hidroxilamină, după cum arată A. E. B r a u n s t e i n (3), constă în blocarea reacției de transaminare și de decarboxilare a aminoacizilor. Cloramfenicolul însă inhibă sinteza proteinelor, iar după H e b e r t J. T a y l o r (8) aceasta constă în blocarea reacției de includere a aminoacizilor în proteine.

În experiențele noastre privind formarea unor aminoacizi liberi în frunze la lumină și întuneric, am căutat să folosim unele substanțe care, prin acțiunea lor de inhibare sau blocare în sintza proteinelor, ar fi dus la acumularea unei cantități mai mari de aminoacizi liberi în frunze, fapt ce ar fi ușurat analiza lor cantitativă. Astfel, am folosit uretanul, hidratul de cloral și hidroxilamina. Din experiențe preliminare s-a constatat că hidratul de cloral are aceeași acțiune asupra metabolismului azotului ca și uretanul. Trebuie arătat că acțiunea de inhibare a hidratului de cloral în sinteza proteielor nu este o simplă blocare a procesului, ea este mult mai complexă și, după cum reiese din datele obținute de noi, afectează metabolismul fiecărui aminoacid în parte.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru explicarea acțiunii hidratului de cloral, a uretanului și hidroxilaminei asupra formării substanțelor azotate în frunze, au fost efectuate experiențe preliminare cu aceste substanțe în diferite concentrații experimentînd pe discuri de frunze de mahorcă. Astfel, hidratul de cloral a fost încercat în concentrații de 0,1, 0,2, 0,4 și 0,6%, uretanul – 1, 2 și 3%, iar hidroxilamina – 0,08, 0,16 și 0,32%. Aceste substanțe au fost introduse în soluții nutritive pe care stăteau discurile de frunze sau, în alte cazuri, au fost introduse în discuri prin vacuuminfiltrație și după aceea așezate pe soluții nutritive. Și într-un caz și într-altul, discurile au fost ținute 48 de ore la lumină. Metodica montării experiențelor este arătată în altă lucrare (7).

Influența hidratului de cloral și a uretanului asupra biosintezei compușilor azotați și a substanțelor organice în procesul fotosintezei este prezentată în tabelul nr. 1.

Din aceste date se vede că hidratul de cloral frînează puternic sinteza proteinelor și aproape că nu are nici o influență asupra acumulării aminoacizilor liberi în frunze. De exemplu, concentrația de 0,2% a scăzut sinteza proteinelor aproape de 8 ori, neinfluențînd asupra acumulării aminoacizilor. Concentrația de 0,4% a dus la degradarea unei părți din proteină (4,0 mg, tabelul nr. 1) și aproape tot atîta azot aminic s-a acumulat în fracțiunea aminoacizilor liberi. Concentrația de 0,6% însă a provocat o intensificare a degradării proteinei, influențînd în același timp și asupra acumulării aminoacizilor liberi. O influență asemănătoare a avut și uretanul asupra biosintezei substanțelor azotate în discurile de frunze. La concentrația de 1%, uretanul frînează sinteza proteinelor, neinfluențînd însă asupra acumulării aminoacizilor liberi.

Tabelul nr. 1

Influența narcoticelor asupra biosintezei substanțelor azotate și a substanței uscate la lumină în discurile de frunză de mahorcă

Narcoticul și concentrația sa (%) în soluții		Creșterea în mg la 200 de discuri în 48 de ore		
		substanța uscată	azotul proteic	azotul aminic
Hidrat de cloral	0,0	272	8,5	6,9
,, ,, ,,	0,2	152	1,2	6,9
,, ,, ,,	0,4	–24	–4,0	8,4
,, ,, ,,	0,6	–190	–6,7	4,2
Uretan	0,0	266	4,0	7,0
,,	1	310	–3,0	15,0
,,	2	50	–11,0	9,1
,,	3	–739	–	–

Trebuie evidențiat că introducerea narcoticelor în soluțiile nutritive pe care stăteau discurile de frunze duce la o slăbire a fotosintezei, fapt care poate fi observat din variațiile substanței uscate la lumină. După cum se vede din tabelul nr. 1, la porția de discuri fără hidrat de cloral în timp de 48 de ore s-a acumulat o cantitate de substanță uscată de 272 mg, iar în prezența hidratului de cloral de 0,2% – 152 mg. La concentrații mult mai mari ale hidratului de cloral, cantitatea de substanță uscată acumulată este mai mică. O situație asemănătoare se observă și la adăugarea uretanului în soluțiile nutritive. Concentrația de 1% uretan nu influențează asupra fotosintezei (substanța uscată acumulată în varianta control este de 266 și 310 mg în prezență de 1% uretan), însă concentrația de 2% a dus la o scădere în acumularea substanței uscate de 5 ori (50 mg); iar concentrația de 3% este toxică, ducînd la moartea discurilor de frunze (tabelul nr. 1). Prin urmare, adăugarea în soluții nutritive a narcoticelor a dus la o frînare în acumularea substanțelor proteice, fără a avea o influență puternică asupra scăderii fotosintezei.

O dată cu narcoticele folosite în experiențele noastre am încercat și hidroxilamina, care inhibînd reacțiile de transaminare și decarboxilare a aminoacizilor ar fi putut ușura studiul aminoacizilor primari formați la lumină și întuneric. Trebuie arătat, cu regret, că prin folosirea hidroxilaminei în experiențele noastre nu am obținut rezultate pozitive. Hidroxilamina, introdusă în soluții nutritive, în orice concentrații, a provocat apariția petelor necrotice pe discurile de frunze, fapt care duce la presupunerea că hidroxilamina se absoarbe din soluții și se acumulează în discuri. Păstrarea discurilor în stare normală s-a obținut numai în experiențele în care hidroxilamina a fost introdusă în discuri prin vacuuminfiltrație și numai după aceea discurile au fost așezate pe soluții nutritive. În tabelul nr. 2 sînt date rezultatele unei astfel de experiențe.

Din acest tabel se vede că la o acțiune slabă a hidroxilaminei, acumularea substanței uscate în discurile de frunze la lumină s-a observat numai la concentrația de 0,08%. În toate celelalte variante discurile și-au pierdut repede din greutatea lor și în special la varianta de la întuneric cu glucoză.

Întrucît rezultatele obținute în experiențe preliminare cu hidroxilamină n-au fost concludente am renunțat la folosirea acestui inhibitor în experiențele de bază.

Tabelul nr. 2

Influența diferitelor concentrații de hidroxilamină asupra acumulării substanței uscate (g/628 cm²)

Varianta	Substanța uscată							
	control fără hidroxil-amină		cu hidroxil-amină 0,08 %		cu hidroxil-amină 0,16 %		cu hidroxil-amină 0,32 %	
Martor	4,5824		4,5824		3,7823		3,7823	
Întuneric cu glucoză	4,6400	+0,06	4,3039	−0,28	2,4420	−1,34	2,0400	−1,74
Lumină fără glucoză	6,6000	+2,02	6,1000	+1,52	3,2780	−0,50	3,3390	−0,44

REZULTATELE OBȚINUTE

În tabelul nr. 3 prezentăm rezultatele din experiențele de bază, privind variațiile substanței uscate și a conținutului de aminoacizi liberi în discurile de frunze de mahorcă în care s-a folosit numai hidratul de cloral (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3

Variațiile substanței uscate și a conținutului de aminoacizi în discuri din frunze de mahorcă (mg/628 cm² 48 de ore)

Varianta	Substanță uscată				Aminoacizi liberi			
	fără hidrat de cloral		cu 0,2 % hidrat de cloral		fără hidrat de cloral		cu 0,2 % hidrat de cloral	
	total	creștere	total	creștere	total	creștere	total	creștere
Martor	4 482±17				62,3			
Întuneric cu glucoză	4 558±14	+ 76	4 400±17	− 82	138,0	+76,7	112,3	+ 50,0
Lumină fără glucoză	6 190±11	+1 708	5 345±21	+ 863	305,6	+243,3	319,5	+257,2
Lumină cu glucoză	6 678±20	+2 196	6 497±10	+2 015	347,2	+284,9	366,0	+303,7
Lumină cu glucoză fără CO_2	5 305±23	+ 823	5 018±49	+ 536	194,8	+132,5	131,4	+69,1

Din datele acestui tabel se observă că în prezența hidratului de cloral acumularea substanței uscate pe baza fotosintezei scade aproximativ de 2 ori (863 mg).

În varianta la lumină cu glucoză nu se evidențiază influența hidratului de cloral asupra acestuia. Acumularea substanței uscate în varianta la lumină cu glucoză cu și fără hidrat de cloral ajunge la 2 196—2 015 mg. În varianta la lumină cu glucoză și fără CO_2, substanța uscată acumulată este mult mai scăzută, ajungînd pînă la aproximativ de 4 ori mai puțin (536 mg) față de varianta la lumină cu glucoză în prezența de CO_2 (2 015 mg). În sfîrșit, în varianta la întuneric, în prezența hidratului de cloral absorbția glucozei nu mai compensează pierderea substanțelor consumate în procesul respirației și discurile prezintă un început de înfometare.

Concomitent cu acumularea de substanță uscată are loc și biosinteza aminoacizilor liberi, care se acumulează în frunze. Prezența hidratului de cloral în variantele la lumină duce la o acumulare mai mare de aminoacizi liberi față de aceleași variante însă fără hidrat de cloral. În variantele la întuneric, ca și la cele de la lumină cu glucoză fără CO_2, prezența hidratului de cloral duce la o acumulare mai mică de aminoacizi liberi în comparație cu aceleași variante însă fără hidrat de cloral.

Separarea și determinarea cantitativă a aminoacizilor, făcute cu ajutorul metodei rășinilor schimbătoare de ioni și a hîrtiei cromatografice sînt arătate într-o altă lucrare (7).

Rezultatele obținute reprezintă media cifrelor a două serii de experiențe din 1962. Separat s-au analizat probele experiențelor din 15 și 18.VIII; 20 și 28.VIII. În tabelele nr. 4—6 sînt prezentate cantitățile fiecărui aminoacid în parte.

În experiențele cu hidrat de cloral, cantitatea totală de aminoacizi formați nu se deosebește cu mult față de control (fără hidrat de cloral) (tabelul nr. 3), însă apar deosebiri evidente în cantitățile fiecărui aminoacid în parte. Influența hidratului de cloral se evidențiază, în primul rînd, printr-o acumulare mai mare de aminoacizi bazici la lumină (lizina, histidina și arginina) (fig. 1). Din tabelul nr. 4 se vede că la fracțiunea acestor

Tabelul nr. 4

Conținutul aminoacizilor liberi în discurile de mahorcă în procente din cantitatea totală acumulată

Aminoacizii	La întuneric cu glucoză		La lumină fără glucoză		La lumină cu glucoză		La lumină cu glucoză fără CO_2	
	creștere		creștere		creștere		creștere	
	fără h.c*	cu h.c.	fără h.c.	cu h.c.	fără h.c.	cu h.c.	fără h.c.	cu h.c.
Glicina	0,7	−0,4	1,7	2,4	1,4	0,2	0,5	1,7
Serina	—	−1,2	3,4	2,4	0,3	0,3	1,6	0,8
Treonina	6,1	4,8	3,9	5,8	2,1	7,7	1,3	−2,0
Alanina	7,9	3,6	6,6	8,4	19,2	7,8	7,7	3,2
Acidul aspartic	30,4	10,8	17,1	1,4	13,1	13,1	10,5	4,6
Acidul glutamic	13,5	31,2	21,2	14,6	17,8	14,5	41,4	68,4
Acidul γ-aminobutiric	2,1	29,2	23,4	6,8	28,3	13,1	28,6	6,9
Valina	2,4	14,0	2,5	9,8	12,8	2,1	3,6	4,1
Leucina	7,9	0,4	4,8	9,7	−0,3	3,0	1,1	7,3
Aminoacizi bazici { lizina, histidina, arginina	14,3	6,8	5,8	22,1	2,3	18,2	6,7	8,1
Tirozina	1,6	−0,4	2,0	2,2	—	6,9	—	0,8
β-fenilalanina	—	−5,6	−0,4	1,6	−0,7	4,8	−2,9	−6,1
Aminoacizi necunoscuți	13,1	6,8	8,0	13,3	3,8	8,3	−0,1	2,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Hidrat de cloral

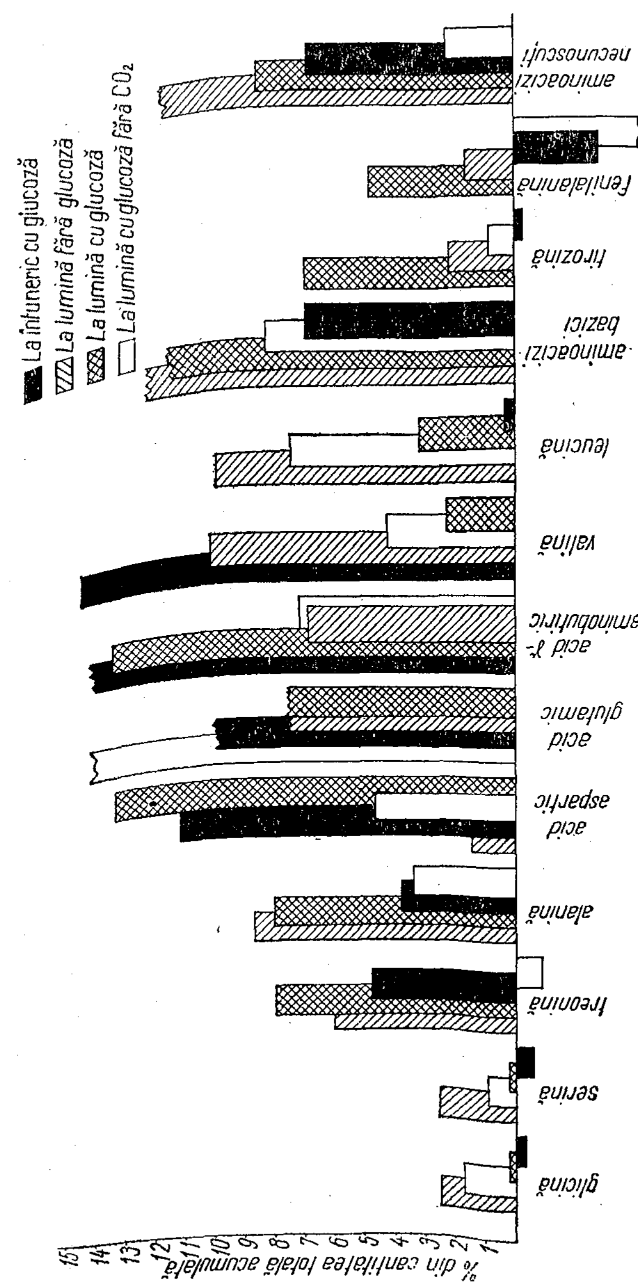


Fig. 1. — Variația aminoacizilor la variante cu hidrat de cloral în 48 de ore.

aminoacizi revine 22,1 % din cantitatea totală acumulată la lumină fără glucoză și 18,2 % la lumină cu glucoză, iar în experiențele fără hidrat de cloral revin corespunzător 5,8 și 2,3 %.

La întuneric, dimpotrivă, se acumulează aminoacizii mult mai simpli. La fracțiunea acestora, revin 94 % din cantitatea totală acumulată, iar la fracțiunea aminoacizilor mai complecși revin numai 8 % (tabelul nr. 6).

Din graficul figurii se vede că la întuneric, cu hidrat de cloral se formează o cantitate mai mare de aminoacizi din grupa acidului glutamic față de grupa acidului aspartic.

Cantitatea acestora ajunge pînă la 60,4 % din totalul aminoacizilor acumulați, în timp ce cantitatea aminoacizilor din grupa acidului aspartic ajunge numai pînă la 16 % (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Conținutul aminoacizilor liberi în procente din cantitatea totală acumulată timp de 48 de ore

Aminoacizii	Cu hidrat de cloral			
	la întuneric cu glucoză	la lumină		
		fără glucoză	cu glucoză	cu glucoză fără CO_2
Glicina Serina	−1,6	4,7	0,5	2,5
Alanina Valina	17,6	17,8	9,6	7,3
Treonina Acidul aspartic	15,6	7,2	22,1	2,6
Acidul glutamic Acidul γ-aminobutiric	60,4	21,5	27,6	75,3
Leucina	0,4	9,7	3,0	7,3
Aminoacizi bazici { lizina, histidina, arginina	6,8	22,1	18,2	8,1
Tirozina β-fenilalanina	−6,0	3,7	11,7	−5,3
Aminoacizi necunoscuți	6,8	13,3	8,2	2,2

La lumină de asemenea se formează o cantitate mai mare de aminoacizi din grupa acidului glutamic (fig. 1).

Din tabelul nr. 6, se vede că la lumină cu glucoză se formează aminoacizi mai simpli, iar la fracţiunea acestora revin aproape 60 %, pe cînd la aminoacizii mai complecşi — 40 %.

La lumină fără glucoză, cantitatea aminoacizilor mai simpli este egală cu aproape 47 %, iar a aminoacizilor mai complecşi — 49 %.

Influenţa hidratului de cloral asupra formării aminoacizilor în diferite condiţii este ilustrată în graficele din figurile 2—4. La întuneric, influenţa hidratului de cloral se evidenţiază prin acumularea unor cantităţi mai mari de acid glutamic, acid γ-aminobutiric şi valină în comparaţie cu

Tabelul nr. 6

Conţinutul aminoacizilor liberi în procente din cantitatea totală acumulată timp de 48 de ore

Aminoacizii	Cu hidrat de cloral			
	la întuneric cu glucoză	la lumină		
		fără glucoză	cu glucoză	cu glucoză fără CO_2
Alanina Valina Treonina Acidul aspartic Acidul glutamic Acidul γ-aminobutiric	93,6	46,5	59,6	85,2
Glicina Serina	−1,6	4,7	0,5	2,5
Leucina Aminoacizi bazici { lizina, histidina, arginina } Tirozina β-fenialanina Aminoacizi necunoscuţi	8,0	48,8	39,9	12,3

experienţele fără hidrat de cloral (fig. 2). În varianta la lumină fără glucoză, hidratul de cloral determină o acumulare mai mare de valină, leucină, aminoacizi necunoscuţi şi în special aminoacizi bazici (fig. 3). În varianta la lumină cu glucoză, hidratul de cloral, de asemenea, provoacă o intensificare în formarea aminoacizilor bazici (fig. 4). În această variantă hidratul de cloral a determinat şi o acumulare de tirozină şi fenialanină, fapt care nu a fost observat în nici o altă variantă.

Rezultatele obţinute în experienţele fără CO_2 la lumină cu glucoză, hidratul de cloral a provocat de asemenea o acumulare mai mare de aminoacizi din grupa acidului glutamic, pînă la 75 % din cantitatea totală acu-

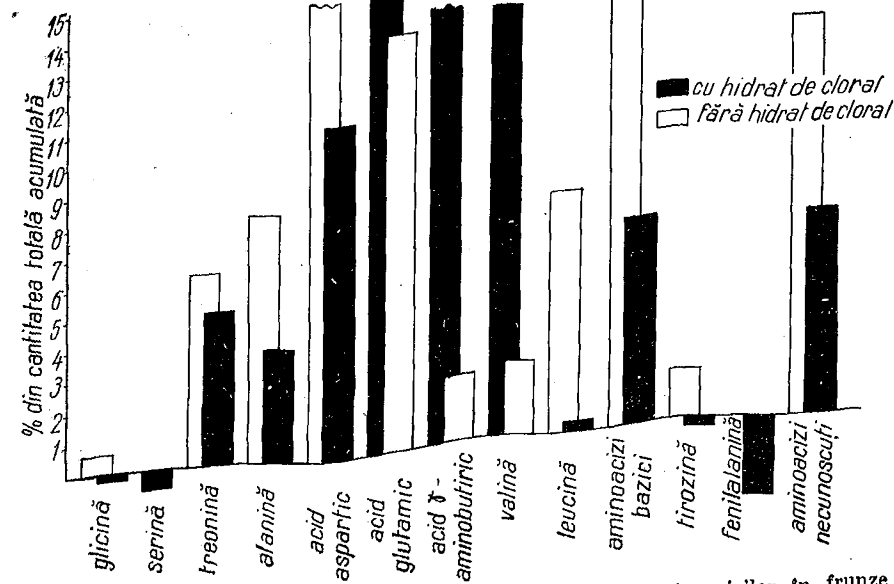


Fig. 2. — Influenţa hidratului de cloral asupra acumulării aminoacizilor în frunze la întuneric, 48 de ore.

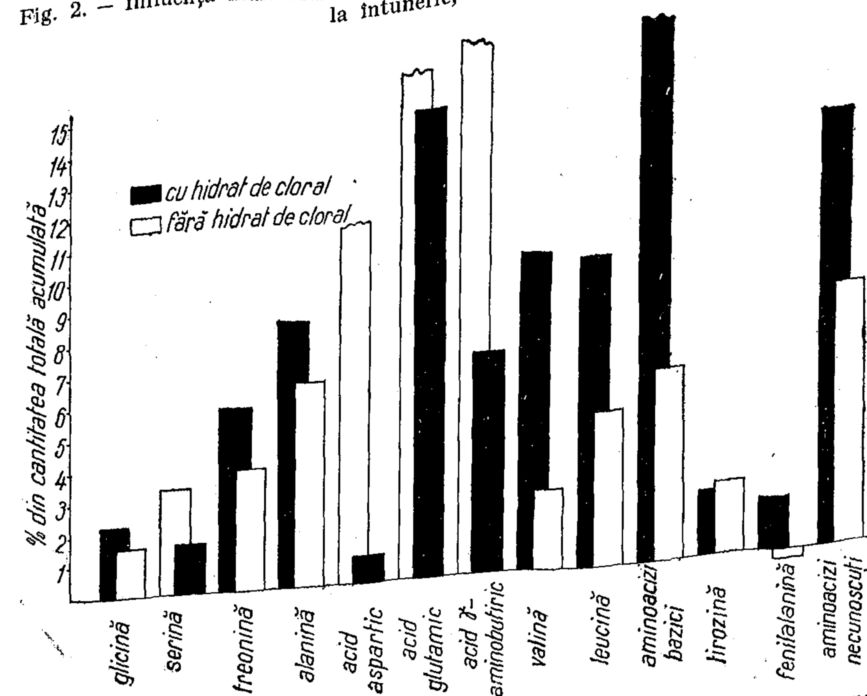


Fig. 3. — Influenţa hidratului de cloral asupra acumulării aminoacizilor în frunze la lumină fără glucoză, 48 de ore.

mulată (tabelul nr. 5). Influenţa hidratului de cloral apare în această variantă şi în transformarea acidului glutamic în acid γ-aminobutiric, care este puternic frînată în prezenţa sa (tabelul nr. 4).

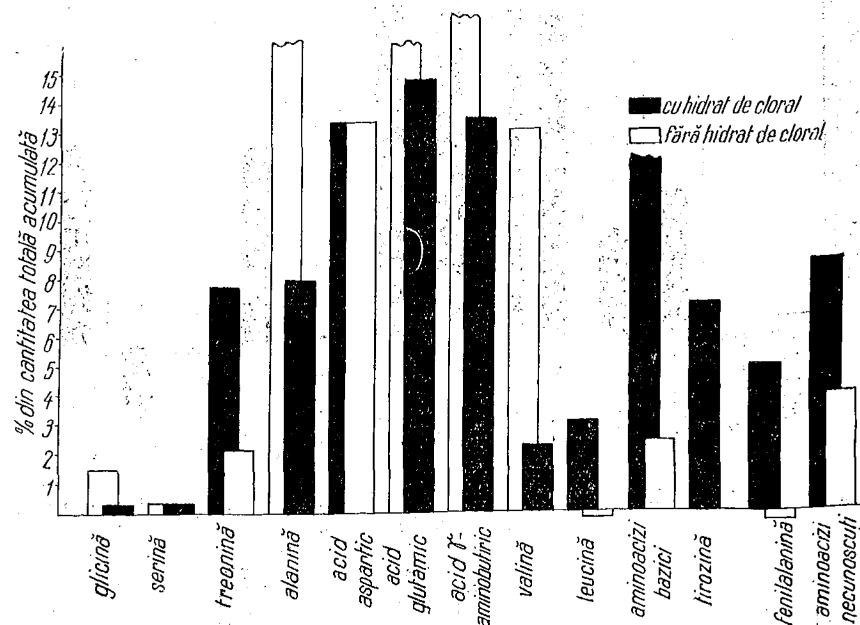


Fig. 4. — Influenţa hidratului de cloral asupra acumulării aminoacizilor în frunze la lumină cu glucoză, 48 de ore.

Deoarece influenţa hidratului de cloral asupra metabolismului acizilor organici pînă în prezent nu este studiată, problema formării aminoacizilor în prezenţa sa necesită să fie cercetată în continuare.

CONCLUZII

1. Prezenţa narcoticelor în soluţii nutritive pe care stau discuri de frunze duce la o frînare în sinteza proteinelor, fără a avea o influenţă puternică asupra scăderii fotosintezei.

2. Influenţa hidratului de cloral apare atît în acumularea aminoacizilor în general, cît şi în variaţiile cantităţii fiecărui aminoacid în parte.

3. În orice condiţii, hidratul de cloral determină o acumulare mai mare de acid glutamic şi acid γ-aminobutiric.

4. La întuneric, în prezenţa hidratului de cloral se acumulează o cantitate mai mare de aminoacizi mai simpli.

5. La lumină, influenţa hidratului de cloral se evidenţiază în acumularea unei cantităţi mai mare de aminoacizi complecşi faţă de experienţele fără hidrat de cloral.

6. În prezenţa hidratului de cloral tirozina şi fenialanina se sintetizează numai la lumină, cu şi fără glucoză.

7. În experienţele la lumină fără CO_2, hidratul de cloral determină o acumulare mare de acid glutamic şi acid γ-aminobutiric.

BIBLIOGRAFIE

1. ADRIAN M. a. ROY D. OWEN, *General genetics*, San Francisco şi Londra, 1952, 217.
2. ARTHUR C. GIESE PH. D., *Cell physiology*, Philadelphia, 1963, ed. a 2-a, 377.
3. БРАУНШТЕЙН А. Е., *XII. Баховское чтение*, Изд. АН СССР, Москва, 1957.
4. BÜNNING E. u. WETTSTEIN D. V., Naturwissenschaften, 1953, **40**, 147—148.
5. ГРЕБИНСКИ С. О., *Рост растений*, Изд. Львовского Университета, Львов, 1961, 145.
6. ХУРДУК Н. Н. и НЕЗГОВОНОВА А.А., Физиология растений, 1961 **8**, *6*, 734—741.
7. ПОПОВИЧ Г., *Влияние света на образование и превращение свободных аминокислот в листьях махорки*, Диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Ленинград, 1964.
8. ТАЙЛОР ХЕБЕРТ Ж., *Молекулярная генетика*, Изд. „Мир", Москва, 1963, 239.
9. ВАН ДЕР ВЕЕН Р. и МЕЙЖЕР Г., *Свет и рост растений*, Москва, 1962, 34.
10. ВРЕДЕНСКИЙ Б. А., *Большая советская энциклопедия*, Москва, 1957, *46*, 235.
11. WARBURG O., in, RABINOWITCH I. E., *Photosynthesis and related processes*, Interscience publishers, INC New York, 1945, 320.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de fiziologie vegetală.

Primită în redacţie la 2 octombrie 1965.

ELABORAREA ŞI STUDIUL COMPARATIV AL UNOR METODE CHIMICE ŞI BIOLOGICE PENTRU DETERMINAREA REZIDUURILOR DE CAPTAN DE PE PLANTE

DE

VERA BONTEA şi GABRIELA BALIF *

581(05)

S-au elaborat şi experimentat comparativ metodele chimică şi biologică pentru determinarea reziduurilor de captan de pe plante. S-a constatat că metoda cromatografică este mai sensibilă şi mai rapidă, permiţînd determinarea semicantitativă a unor cantităţi de 5—20 μg de captan în 8 ore; prin metoda biologică nu se pot aprecia cantităţi sub 10 μg, iar timpul necesar este de cel puţin 48 de ore. Această din urmă metodă are avantajul însă că nu necesită o purificare prealabilă.

Prin cercetările comparative întreprinse am căutat o metodă cît mai sensibilă şi în acelaşi timp mai uşor de aplicat la determinarea captanului (N = triclormetiltiotetrahidroftalimidă) pe plantele stropite în vederea stabilirii duratei de eficacitate şi a acţiunii lui toxice.

Pe baza datelor din literatură (5), (6) şi a metodelor stabilite în laboratorul nostru pentru microanaliza insecticidelor clorurate (1) şi a erbicidelor triazinice (4), am pus la punct un procedeu de analiză a cantităţilor mici de captan prin cromatografie pe hîrtie. Lucrînd la început cu substanţă pură (p. t. = 172°C), am determinat condiţiile de lucru şi valorile Rf pentru diferite sisteme de solvenţi. Cele mai bune rezultate le-am obţinut prin impregnarea hîrtiei cromatografice cu dimetilformamidă şi eluţie cu heptan. În aceste condiţii se obţine o valoare a Rf de 0,38—0,40. Am constatat o variaţie mare a valorii Rf (0,35—0,48) la o variaţie a temperaturii de 7—8°C. Această variaţie nu prezintă însă importanţă mare în determinările curente, avînd în vedere că pe fiecare hîrtie, o dată cu proba de analizat, se aplică şi soluţia-etalon, care se eluează în aceleaşi condiţii.

* Un ajutor preţios au dat Mioara Todică şi Rozina Drăgulănescu.

Pentru developarea cromatogramei am folosit stropirea cu soluție alcoolică de azotat de argint acidulată cu acid azotic, urmată de iradiere în lumina ultravioletă. Limita de sensibilitate este de 2 μg. Prin comparare cu intensitatea petelor obținute din soluția-etalon, se pot face aprecieri semicantitative pentru cantități de 5–30 μg.

Metoda aceasta a fost verificată prin analiza mai multor probe de frunze de țelină tratate cu cantități cunoscute de captan. Cantitatea maximă admisă în alimente, după datele din literatură (2), fiind de 7 mg/kg, s-a lucrat cu 5–7,5 mg/kg, respectiv 100–150 μg la 20 g frunze. Extracția din frunze s-a făcut pe probe de cîte 20 g prin spălare la rece cu 250 ml cloroform. S-a filtrat prin vată, apoi s-a distilat solventul pe baia de apă, îndepărtîndu-se vaporii cu un curent de aer. S-a redizolvat reziduul în 5 ml acetonă, deshidratată în prealabil pe sulfat de sodiu, și s-a trecut pe o coloană cromatografică cu diametrul de 3 cm compusă din 2 g oxid de aluminiu, avînd la partea superioară un strat de sulfat de sodiu anhidru de 1–2 g. S-a spălat balonul cu încă 5 ml acetonă, apoi s-a eluat din coloană cu 40 ml acetonă. S-a îndepărtat solventul pe baia de apă, apoi s-a redizolvat reziduul în 0,5 ml acetonă, trecîndu-se imediat la analiza cromatografică.

Cromatografia se face pe hîrtia Merk 2 043 b, tăiată în foi de 30 × 25 cm, spălată în prealabil cu o soluție de azotat de argint 0,5%, apă curentă, amoniac 10%, apoi cu apă distilată (1), (8). După uscare se impregnează fiecare foaie cu 50 ml soluție de dimetilformamidă 40% în eter etilic și se lasă să se usuce o oră. Pe linia de start se aplică probe de 10–50 μl din soluția în acetonă, alternînd cu cantități egale dintr-o probă martor, obținută din frunze nestropite, și cu cantități de 5–20 μl dintr-o soluție-etalon, conținînd 1 mg/ml captan în acetat de etil. Se eluează ascendent cu heptan normal timp de 1,30 ore. După evaporarea solventului, se stropește hîrtia cu o soluție de azotat de argint 0,2% în alcool etilic cu adaos de 1% acid azotic. Se lasă să se usuce, apoi se expune la lumină ultravioletă cîte 5–10 min pe fiecare față a hîrtiei, după care timp pe fondul de culoare deschisă apar pete violete. Intensitatea petelor obținute din proba de analizat se compară cu etaloanele. Expunerea la lumina ultravioletă nu este strict necesară; petele apar și la lumina solară, dar într-un timp mai îndelungat.

În afară de metoda chimică de developare a cromatogramelor s-a încercat și metoda biotestului, folosindu-se diferite specii de ciuperci saprofite. Nu s-au obținut rezultate satisfăcătoare, deoarece creșterea ciupercilor pe hîrtia cromatografică a fost foarte înceată și neregulată și nu a permis localizarea corectă a petelor.

Paralel cu metoda cromatografică de determinare a reziduurilor de captan s-a stabilit și o metodă biologică. În acest scop s-au folosit ca plante: țelina, dalia, hortensia și regina nopții (*Nicotiana alata* Link. et Otto), iar ca ciuperci-test: *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuis*, *Trichothecium roseum*, *Helminthosporium gramineum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, *Trichoderma lignorum*, *Neurospora* sp., *Stachybotris* sp.

În experiențele preliminare, cu o soluție de captan etalon, s-au încercat diferite procedee de introducere a fungicidului în mediul nutritiv

și de etalare a lui la suprafața acestuia. S-a constatat că cele mai bune rezultate se obțin prin aplicarea soluției de fungicid pe rondele de hîrtie de filtru cu diametrul de 3 cm, care se așază în centrul vasului Petri, pe suprafața mediului nutritiv (extract de cartof cu agar și glucoză) după închegare. Pentru a avea siguranța că hîrtia absoarbe întreaga cantitate de soluție, am folosit cîte 2–3 rondele de hîrtie suprapuse. Metodele de înglobare a fungicidului în mediul nutritiv și de etalare a lui pe suprafața acestuia nu au dat rezultate satisfăcătoare, datorită diluării prea mari a soluției fungicide, ceea ce reduce sensibilitatea determinării.

În vase Petri, la intervale diferite de timp, după introducerea rondelelor cu cantități cunoscute (5–10–20–30 μg) de fungicid etalon — captan în acetat de etil 1 mg/ml — s-au pulverizat suspensii de spori din culturi de 8 zile din speciile-test menționate. Am constatat că specia cea mai sensibilă la acțiunea captanului este *Aspergillus niger*, care acționează la sutimi de miligram; rezultate satisfăcătoare s-au obținut cu speciile: *Botrytis cinerea*, *Trichothecium roseum*, *Helminthosporium gramineum* și *Penicillium glaucum*.

Din experiențele făcute cu soluția-etalon și specia *Aspergillus niger* ca test, sa constatat că metoda biologică permite o apreciere semicantitativă la 48 de ore de la infecție, cînd miceliul este suficient dezvoltat. Aprecierea este mai precisă însă după 4–5 zile, cînd apar și fructificațiile ciupercii. Cantitatea minimă de fungicid la care rondela rămîne neacoperită de ciupercă este de 10 μg (față de 5 μg la cromatografie); la 20 μg se obține o zonă liberă în jurul rondelei de 1–2 mm, iar la 30 μg această zonă ajunge la 4–8 mm.

Procedeul stabilit cu soluția-etalon a fost aplicat apoi la analiza unor extracte din frunzele diferitelor plante tratate cu cantități cunoscute de fungicid. Pentru aceasta, probele de frunze în cantitate de 20 g s-au extras prin spălare la rece cu 250 ml cloroform sau acetonă, s-au filtrat prin vată și s-a distilat solventul pe baia de apă pînă la reducerea volumului la 10–20 ml; s-a trecut apoi într-un vas mai mic în care s-a îndepărtat complet solventul. Reziduul s-a reluat cu 0,5–1,0 ml cloroform sau acetonă, din care s-au pipetat, cu micropipeta, probe de 0,1–0,2 ml și s-au pus pe rondele de hîrtie de filtru și pe hîrtie cromatografică în vederea analizelor.

Pentru fiecare variantă s-a experimentat în 3 repetiții în comparație cu extract de frunze martor, netratate cu fungicid, și cu un martor etalon pentru care pe rondele s-a pus soluție-etalon cu captan corespunzătoare la 10–20–30 μg fungicid.

S-a observat că în cazul unor plante, chiar și la varianta martor (fără fungicid), ciupercile-test nu cresc pe rondele, iar uneori lasă și o zonă îngustă liberă în jurul rondelelor. În unele cazuri se constată numai o întîrziere a creșterii miceliului, care în cele din urmă acoperă întreaga suprafață a rondelei. Experimentînd solvenții (acetonă și cloroform) fără extract de plantă și în cantități mai mari chiar decît cele folosite în extracții, am obținut întotdeauna dezvoltarea normală a ciupercilor-test pe rondele. Experimentînd extractele diferitelor plante însă am constatat acțiunea lor diferită asupra speciilor-test; zona liberă cea mai mare în jurul rondelelor

a fost determinată de extractele frunzelor de *Nicotiana alata*, urmînd cele de țelină; extractele de hortensia și dalia nu au avut nici o acțiune asupra ciupercilor-test. Ar reieși de aici că extractele unor plante ar avea proprietăți fungistatice și nu fungitoxice, deoarece după o perioadă mai lungă (6—8 zile), ciupercile-test acoperă întreaga suprafață a rondelelor, exceptînd o mică zonă centrală corespunzătoare locului unde s-a picurat extractul de frunze.

În concluzie, după experimentarea comparativă a celor două metode, rezultă că metoda cromatografică este mai sensibilă și mai rapidă, permițînd determinarea semicantitativă a unor cantități de 5—20 μg de captan în timp de 8 ore, pe cînd prin metoda biologică nu se pot aprecia cantități sub 10 μg, iar timpul necesar este de minimum 48 de ore. Un avantaj față de metoda cromatografică îl constituie faptul că atît extrasele în acetonă, cît și cele în cloroform se pot analiza direct fără o purificare prealabilă.

BIBLIOGRAFIA

1. BALIF GABRIELA et GROU ELVIRA, Rev. de Chim., 1965, **16**, *4*, 219—220.
2. DRESS N., Gesunde Pflanzen, 1960, *117*.
3. EIKELENBOORN C., Chem. Weekblad, 1964, **16**, 222—223.
4. GROU ELVIRA, Rev. de Chim., 1965, **16**, *7*, 316—317.
5. HILLS P. A., J. AOAC, 1959, **42**, *2*, 734.
6. MC KINLEY A. F. a. MAHON J. H., J. AOAC, **42**, *4*, 725.
7. MITCHELL L. C., J. AOAC, 1957, **40**, *1*, 294—302.
8. RICHARDSON L. T., Proc. Canad. Phytopath. Soc., 1953, **20**, *21*; RAM, 1954, **33**, *5*, 309.
9. * * * *Biologische Zentralanstalt*, Berlin, 1961.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secția de microbiologie.

Primită în redacție la 2 octombrie 1965.

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică” publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică și microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică* ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.